МЕДИЦИНА ТРУДА
И ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ
12
2016

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

УДК 614.878.086

Н.В. Зайцева[1,2], М.А. Землянова[1–3]

НАРУШЕНИЕ ПРОТЕОМНОГО ПРОФИЛЯ ПЛАЗМЫ КРОВИ У НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ВЫБРОСОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

[1] ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», ул. Монастырская, 82, Пермь, Россия», 614045

[2] ФГБОУ ВО « Пермский государственный национальный исследовательский университет», ул. Букирева, 15, Пермь, Россия, 614068

[3] ФГБОУ ВО « Пермский национальный исследовательский политехнический университет», пр-т Комсомольский, 29, Пермь, Россия, 614990

Технологией протеомного анализа выполнено исследование и оценка белкового профиля плазмы крови у населения, проживающего в зоне влияния выбросов металлургического производства. Установлено, что неудовлетворительное качество атмосферного воздуха селитебной застройки по содержанию ванадия, никеля, марганца (до 24–44 RfC_{chr}) и стабильное их присутствие в питьевой воде (до 0,006 RfD) обусловливает преимущественно аэрогенную хроническую экспозицию на уровне 0,00025–0,0022 ***мг/(***кг×день**)**. У экспонированных лиц в крови формируется повышенная (в 3,5–3,8 раза) относительно неэкспонированных и референтного уровня концентрация ванадия (от 0,0023 до 0,003 мг/дм^3), никеля (0,06–0,11 мг/дм^3) и марганца (0,036–0,048 мг/дм^3). Показано изменение протеомного профиля плазмы крови, связанное с концентрацией ванадия и никеля в крови (долевой вклад ванадия и никеля составил 15–20%), в виде повышения относительного объема транстиретина, аполипопротеина А–1, снижения относительного объема гаптоглобина. Повышенное содержание в крови ванадия обусловливает нарушение транспорта апобелков, входящих в состав липопротеинов; повышенное содержание никеля в крови активирует гемолиз эритроцитов, нарушается скорость образования комплекса гемоглобин-гаптоглобин и последующая его утилизация гепатоцитами.

Выявленные клеточно-молекулярные нарушения позволяют прогнозировать развитие болезней щитовидной железы, крови, нарушений обмена холестерина.

Ключевые слова: *протеомный профиль, плазма крови, металлы, молекулярные маркеры, ингаляционная экспозиция, источники металлургического производства.*

N.V. Zaitseva[1,2], M.A. Zemlyanova[1–3]. **Disorders of serum proteomic profile in residents of area influenced by metallurgic industrial releases**

[1] FBSI «Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies,» Monastyrskaya Str., 82, Perm, Russia, 614045

[2] FSBEI HE «Perm State National Research University» Bukireva Str., 15, Perm, Russia, 614068

[3] FSBEI HE «Perm National Research Polytechnic University,» pr-t Komsomol'skij, 29, Perm, Russia, 614990

Proteomic analysis technology helped to study and assess protein profile of blood serum in residents of area influenced by metallurgic industrial releases. Findings are that poor quality of ambient air in populated area concerning concentrations of vanadium, nickel, manganese (up to 24–44 RfC_{chr}) and stable presence of these elements in drinkable water (up to 0,006 RfD) cause mainly aerogenous chronic exposure at 0,00025–0,0022 mg/(kg·day). The exposed individuals demonstrate higher (3,5–3,8 times vs. unexposed ones and reference level) serum level of vanadium (0,0023 to 0,003 mg/dm^3), nickel

© Медицина труда и промышленная экология, 2016

(0,06–0,11 mg/dm^3) and manganese (0,036–0,048 mg/dm^3). The authors demonstrated changes in serum proteomic profile associated with serum levels of vanadium and nickel (share contribution of vanadium and nickel equalled 15–20%) and manifested as increase of relative volume of transtyretine, apolipoprotein A–1, lower relative volume of haptoglobin. Increased serum level of vanadium disorders transport of apoproteins incorporated into lipoproteins; increased serum level of nickel activates hemolysis of RBC, disorders speed of hemoglobin-haptoglobin complex formation and its subsequent utilization by hepatocytes.

Revealed molecular and cellular disorders enable to forecast thyroid disorders, hematologic diseases, cholesterol metabolism disorders.

Key words: *proteomic profile, blood serum, metals, molecular markers, inhalation exposure, sources of metallurgic industry.*

Никель (Ni), ванадий (Va) и марганец (Mn) согласно Рекомендациям ВОЗ по качеству воздуха в Европе и международной программы по химической безопасности и Европейской комиссией (2000 г.) входят в список веществ, загрязняющих атмосферный воздух и в перечень вредных и опасных факторов производственной среды. Основными источниками поступления металлов в воздух рабочей зоны и в атмосферный воздух населенных мест являются пылегазовые выбросы предприятий металлургического и машиностроительного комплекса.

При аэрогенном поступлении в организм Ni, Va, Mn в форме соединений с высокой степенью окисления характеризуются высокой реакционной способностью, проникают через гематоэнцефалический барьер, кумулируют во внутриклеточных структурах [1,15]. Согласно данным Агентства по регистрации токсичных веществ и заболеваний США [11] они обладают, наряду с общерезорбтивным действием, специфическими эффектами повреждающего действия на органы и системы-мишени (ЦНС, система крови, органы дыхания, эндокринная система, жировой обмен) [7,13,14].

Исследование протеомного профиля плазмы крови индивидов в условиях воздействия Ni, Va, Mn технологиями протеомного анализа и установление специфических белков-мишеней, изменение количества которых связано с повышенным содержанием данных металлов в организме, является особо актуальным для расширения доказательной базы причинения вреда здоровью при воздействии факторов риска, для повышения эффективности мер ранней диагностики, профилактики и принятия управленческих решений [4,5].

Целью исследований являлось выявление и оценка нарушений протеомного профиля плазмы крови у населения, подвергающихся аэрогенной экспозиции металлами (Ni, Va, Mn) в зоне влияния выбросов металлургических производств, для решения задач гигиенической экспертизы и расследований, повышения эффективности ранней диагностики и профилактики риск-ассоциированных заболеваний.

Материалы и методы. Гигиеническая оценка качества атмосферного воздуха на содержание Ni, Va, Mn выполнена на территории с размещением металлургического производства по результатам мониторинговых наблюдений за период 2010–2015 гг. (данные ГУ Пермского ЦГМС, Роспотребнадзора по Пермскому краю) и натурных исследований (данные ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения»), расчетов рассеивания металлов в атмосферном воздухе от стационарных источников методом пространственно-временного анализа в среде ГИС ARC/View (версия 3.2). Оценку полученных концентраций проводили относительно предельно допустимых и референтных концентраций для хронического ингаляционного воздействия ($ПДК_{с.с.}$ и RfC_{chr}) [9]. Зоной влияния считали территорию, на которой достигаются приземные концентрации выше 0,05 $ПДК_{с.с.}$ [8]. Количественную оценку хронической экспозиции осуществляли в соответствии с Руководством Р 2.1.10.1920–04.

Объектом исследования являлась наиболее чувствительная группа населения (дети в возрасте 4–7 лет в количестве 72 человек), постоянно проживающие в жилой застройке, расположенной в зоне влияния выбросов металлургического производства (группа наблюдения). Для сравнительных оценок выбрана группа детей (66 человек) аналогичного возраста, проживающая на территории, максимально удаленной от зоны влияния выбросов металлургического производства (группа сравнения). Группы были сопоставимы по социально-гигиеническим условиям жизни, отсутствию отягощенного наследственного анамнеза, профессиональных вредностей в семье. Обследование выполнено с соблюдением этических норм, изложенных в Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации 1964 года (с изменениями и дополнениями 2008 года), при наличии индивидуального письменного информированного согласия на обследование.

Химико-аналитическое исследование содержания Ni, Va, Mn в крови осуществляли в соответствии с МУК 4.1.777–99, МУК 4.1.1483–03. Установленные концентрации металлов оценивали относительно референтного уровня в крови (RfL) [6]. Обследованные лица с содержанием металлов в крови выше референтного значения (C_{Me}>RfL_{Me}), составили группу наблюдения; на уровне или ниже референтного значения (C_{Me}≤RfL_{Me}) — группу сравнения.

Обоснование маркеров экспозиции осуществляли на основании установления достоверных связей между концентрацией металлов в атмосферном воздухе и концентрацией металла в крови, которые описывали с помощью модели нелинейной логистической регрессии [2]. Оценку параметров моделей выполняли с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.0. Сравнение групп по количественным признакам про-

водили по критерию Стьюдента при статистической значимости p≤0,05.

Технологией протеомного анализа исследовали белковый состав (протеом) термостабильной фракции плазмы крови [3]. Фракционирование белков выполнено методом двухмерного электрофореза в полиакриламидном геле с использованием специального оборудования (Bio-Rad, США). Фотографирование геля осуществляли с помощью системы визуализации GelDoc XR с разрешением 254 dpi. Для каждого белкового пятна рассчитывали объем, выраженный относительно общего объема значимых пятен на геле (V%). Частоту встречаемости и относительный объем белковых пятен в протеомных картах группы наблюдения оценивали относительно показателей контрольной группы. Выделенные белковые пятна идентифицировали методом ВЭЖХ-МС/МС с последующим трипсинолизом белков в геле [12] и лиофилизацией полученного гидролизата белков на центробежном вакуумном концентраторе CentriVap (Labconco, США).

Масс-спектрометрия полученных образцов выполнена в ходе информационно-зависимого эксперимента на тандемном масс-спектрометре 4000 QTRAP (AB Sciex, Канада) с источником ионов NanoSpray.

Выявление и оценку связи относительного объема выделенных белковых пятен с концентрацией металлов в крови выполняли по расчету отношения шансов (OR) и его доверительного интервала (DI) [10]. Критерием наличия связи являлось OR≥1. Долю вклада повышенного содержания металлов в крови в изменение объема белковых пятен оценивали методом однофакторного дисперсионного анализа. Адекватность модели оценивали по критерию Фишера (F≥3,96) со статистической значимостью p≤0,05 [2].

Результаты исследования и их обсуждение. Оценка качества атмосферного воздуха селитебной застройки в зоне влияния выбросов металлургического производства свидетельствовала о неудовлетворительной ситуации в течение последних 5 лет по содержанию Va и Ni на уровне до 1,2 ПДКс.с., Mn — до 2,2 ПДКс.с. Превышение референтных уровней при хроническом ингаляционном воздействии составило по Va 34 раза, Ni — 24 раза, Mn — 44 раза. Зона загрязнения атмосферного воздуха распространялась от места расположения металлургического производства на селитебную территорию в южном, восточном, северном и северо-восточном направлениях.

Экспозиция характеризовалась поступлением изучаемых металлов в организм одновременно с атмосферным воздухом и питьевой водой. Суммарная суточная доза при хроническом воздействии, составляющая для Mn 0,002 мг/(кг×день), Ni — 0,0011 мг/(кг×день), Va — 0,00024 мг/(кг×день), складывается из дозы металла, поступающего преимущественно ингаляционным путем (долевой вклад 90,0–95,8%). В зоне экспозиции проживает около 20 тыс. населения.

Таблица

Концентрация металлов в крови лиц группы наблюдения и группы сравнения, мг/дм³

Металл	Группа обследованных	Концентрация (M±m), мг/дм³	Референтный предел, мг/дм³	Доля RL	Достоверность различий (p≤0,05)	
					с группой сравнения	с референтным пределом
Марганец	сравнения	0,012±0,003	0,011±0,002	1,0	–	0,581
	наблюдения	0,042±0,008		3,8	0,0001	0,0001
Никель	сравнения	0,031±0,009	0,028±0,004	1,1	–	0,545
	наблюдения	0,285±0,036		10,2	0,0001	0,0001
Ванадий	сравнения	0,0006±0,0002	0,0005±0,0002	1,2	–	0,921
	наблюдения	0,0015±0,0005		3,0	0,001	0,0003

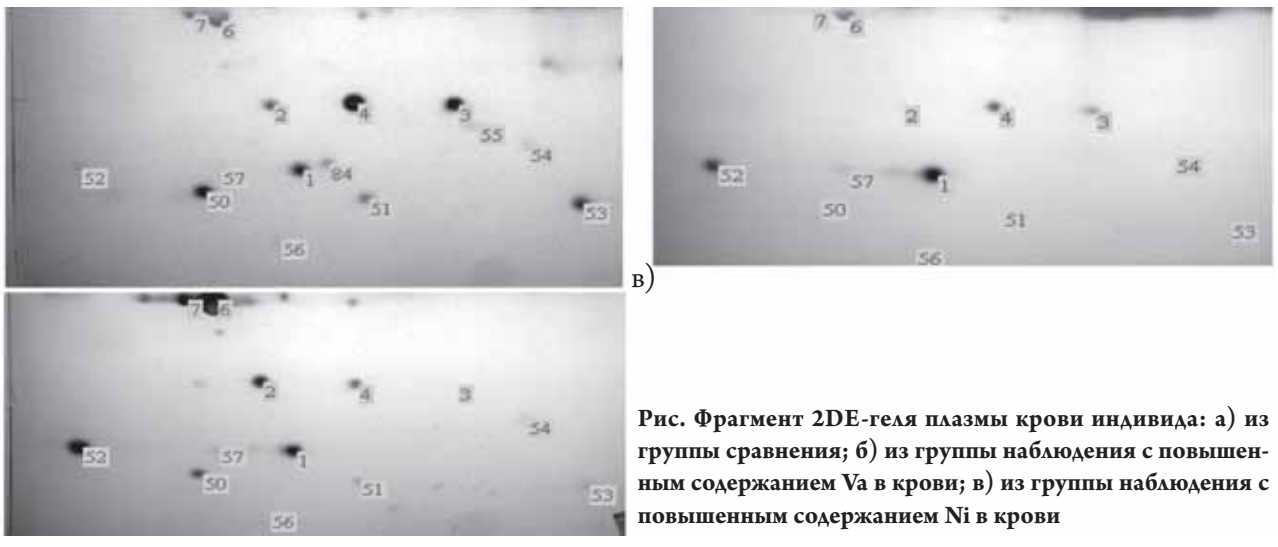


Рис. Фрагмент 2DE-геля плазмы крови индивида: а) из группы сравнения; б) из группы наблюдения с повышенным содержанием Va в крови; в) из группы наблюдения с повышенным содержанием Ni в крови

В крови обследованных лиц группы наблюдения регистрировали концентрации Va на уровне от 0,0023 до 0,003 мг/дм^3, Mn — 0,036–0,048 мг/дм^3, Ni — 0,27–0,30 мг/дм^3 (табл.).

Средние концентрации в 2,5–9,2 раза превысили аналогичные показатели в крови лиц группы сравнения (p=0,0001–0,001) и в 3,0–10,2 раза — референтные уровни (p=0,0001–0,0003). Получены адекватные модели зависимости между средней годовой концентрацией Ni, Va, Mn в крови от их суммарной средней суточной дозы при ингаляционном и пероральном поступлении в организм (F=2055,12–2720,18, R^2=0,64–0,76, p=0,0001). Концентрации в крови Mn от 0,036 мг/дм^3, Ni — 0,27 мг/дм^3 и Va — 0,0023 мг/дм^3 обоснованы в качестве маркеров хронической внешнесредовой экспозиции.

Сравнительный анализ относительного объема белковых пятен в протеомных картах плазмы крови лиц группы наблюдения и группы сравнения выявил достоверные различия в относительном объеме ряда белковых пятен (рис.).

При повышенном содержании Va в крови увеличен относительный объем белка транстиретина (пятно № 1, № 52 в 2,4–4,7 раза, p=0,021–0,031), аполипопротеина А–1 (пятно № 6 в 2,2 раза, p=0,048); при повышенном содержании Ni в крови снижен относительный объем белка гаптоглобина (пятно № 2 в 2,9 раза, p=0,001), обеспечивающего метаболизм гемоглобина.

Расчет отношения шансов показал наличие связи между концентрацией Ni в крови на уровне 0,285±0,036 мг/дм^3, Va — 0,0015±0,0005 мг/дм^3 и относительным объемом белковых пятен (OR=2,0–4,5; DI=1,2–5,0; p=0,001–0,012). Долевой вклад Va и Ni в изменение относительного объема транстиретина, гаптоглобина и аполипопротеина-А1 составил 15–20% (F=12,15–16,73; p=0,001–0,012).

При аэрогенной экспозиции Ni, Va, Mn в крови идентифицируются данные металлы в концентрациях в 3–10 раз превышающих референтный уровень. Технологиями протеомного анализа обнаружены достоверно значимые изменения протеомного профиля плазмы крови, представленные в виде повышения относительного объема транстиретина, аполипопротеина А–1 и гаптоглобина. Выявленные изменения показателей протеома доказанно связаны с концентрацией Ni и Va в крови, что позволяет предположить развитие негативных эффектов, характеризующихся нарушением транспорта тироксина и холестерина, а при повышенном содержании никеля в крови — нарушением обмена гемоглобина[1].

Использование идентифицированных белков в качестве маркеров негативных эффектов является целесообразным для раннего выявления и профилактики риск-ассоциированных заболеваний в зонах влияния выбросов металлургических производств.

Выводы. *1. Неудовлетворительное качество атмосферного воздуха селитебной застройки в зоне влияния выбросов металлургического производства по содержанию Va, Ni, Mn обусловливает хроническую экспозицию населения н а уровне 0,00024–0,002 мг/(кг×день). 2. У экспонированного населения формируется повышенная концентрация Va, Ni, Mn в крови (в 3,5–3,8 раза выше показателей группы сравнения и референтного уровня). 3. Изменения протеомного профиля плазмы крови, связанные с концентрацией Va и Ni в крови, характеризуются развитием на уровне рецепторов негативных эффектов, показателями которых являются повышение относительного объема белка транстиретин и аполипопротеин А–1, снижение относительного объема белка гаптоглобина. 4. Протеомные изменения могут быть связаны с цитотоксическим действием Va, что обусловливает нарушение транспорта апобелков, входящих в состав липопротеинов; цитотоксическим действием Ni, активирующим гемолиз эритроцитов, с последующим нарушением скорости образования комплекса гемоглобин-гаптоглобин и его утилизации гепатоцитами. 5. При отсутствии своевременных мер профилактики можно прогнозировать раннее развитие болезней щитовидной железы, болезней крови, нарушений обмена холестерина.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES пп. 11–15)

1. Воздействие на организм человека опасных и вредных экологических факторов. Метрологические аспекты. В 2-х томах/ Под ред. Л.К. Исаева. — М.: ПАИМС, 1997. — 512 с.

2. Вредные вещества в окружающей среде. Элементы V-VIII групп периодической системы и их неорганические соединения / Под ред. В.А. Филова и др. — Спб: НПО Профессионал, 2007. — 452 с.

3. *Гланц С.* Медико-биологическая статистика / под ред. Н.Е. Бузикашвили. — М.: Практика, 1998. — 459 с.

4. *Гоуфман Е.И., Мошковский С.А., Тихонова О.В. и др.* // Биохимия. — 2006. — Т. 71. Вып. 4. — С. 445–453.

5. *Зайцева Н.В., Май И.В., Клейн С.В.* // Анализ риска здоровью. — 2013. — № 2. — С. 14–27.

6. Клиническое рук-во по лабораторным тестам / Под ред. Н. Тица. — М.: ЮНИМЕД-пресс, 2003. — 943 с.

7. Профессиональная патология: Национальное рук-во / Под ред. Н.Ф. Измерова. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. — 784 с.

8. Руководство по контролю загрязнения атмосферы: РД 52.04.186–89. URL: http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/44/44486/ (дата обращения: 27.09.2016).

9. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду: Руководство 2.1.10.1920–04. — М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. — 143 с.

10. *Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Э.* Клиническая эпидемиология. Основы доказательной медицины. — М.: Медиа Сфера, 1998. — 352 с.

REFERENCES

1. Isaev L.K., ed. Human exposure to ecologic hazards. Metrologic aspects. 2 volumes. — Moscow: PAIMS, 1997; 512 p. (in Russian).

2. Filov V.A., et al., eds. Chemical hazards in environment. Elements of V-VIII groups of periodic table and their inorganic compounds. — St-Petersburg: NPO Professional, 2007; 452 p. (in Russian).

3. Buzikashvili N.E., ed. Glants S. Medical and biologic statistics. — Moscow: Praktika, 1998; 459 p. (in Russian).

4. *Goufman E.I., Moshkovskiy S.A., Tikhonova O.V., et al.* // Biokhimiya. — 2006. — Vol. 71. — issue 4. — P. 445–453 (in Russian).

5. *Zaytseva N.V., May I.V., Kleyn S.V.* // Analiz riska zdorov'yu. — 2013. — 2. — P. 14–27 (in Russian).

6. N. Tits, ed. Clinical manual on laboratory tests. — Moscow: YuNIMED-press, 2003. — 943 p. (in Russian).

7. *Izmerov N.F.* Occupational diseases: National manual. — Moscow: GEOTAR-Media, 2011. — 784 p. (in Russian).

8. Manual on atmosphere pollution control: RD 52.04.186–89. URL: http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/44/44486/ (accessed 27/09/2016) (in Russian)

9. Manual on evaluation of risk for public health under exposure to chemical pollutants of environment: Manual 2.1.10.1920–04. — Moscow: Federal'nyy tsentr Gossanepidnadzora Minzdrava Rossii, 2004. — 143 p. (in Russian).

10. *Fletcher R., Fletcher S., Vagner E.* Clinical epidemiology. Basics of evidence-based medicine. — Moscow: Media Sfera, 1990. — 352 p. (in Russian).

11. Draft Toxicological Profile for Vanadium: U.S. Department of Health and Human Services. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. — Atlanta, 2009. — 206 p.

12. *Gharahdaghi F., Weinberg C.R., Meagher D.A. et al.* // Electrophoresis. — 1999. — № 20. — P. 601–605.

13. *Hosseini M.-J., Pourahmad J., Shaki F., Ghazi-Khansari M.* // Toxicology Letters. — 2012. — № 211. — P. 167.

14. *Stemmler A.J., Burrows C.J.* // J. Biol. Inorg. Chem. — 2001. — № 6. P. 100–106.

15. Valko M., Rhodes C. J., Moncol J., Izakovic M., Mazur M. // Chem. Biol. Interact. — 2006. — № 160, P. 1–40.

Поступила 29.09.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Зайцева Нина Владимировна (Zaitseva N.V.),
дир. ФБУН «ФНЦ медико-профилакт. технологий управления рисками здоровью населения», зав. каф. экологии человека и безопасности жизнедеятельности ГБОУ ВО «ПГНИУ», акад. РАН, д-р мед. наук, проф. E-mail: znv@fcrisk.ru.

Землянова Марина Александровна (Zemlyanova M.A.),
зав. отд. биохимич. и цитогенетич. методов диагн. ФБУН «ФНЦ медико-профилакт. технологий управления рисками здоровью населения», проф. каф. экологии человека и безопасности жизнед. ГБОУ ВО «ПГНИУ», проф. каф. охраны окружающей среды ГБОУ ВО «Пермский научный исследовательский политехнический ун-т», д-р мед. наук. Тел.: (342)236–39–30.

УДК 616–056.527–06:616.12–008.331.1–06:616.379–008.64](470.53–25)

А.А. Воробьева[1], Е.М. Власова[1], В.В. Шевчук[1,3], В.Б. Алексеев[1], А.Е. Носов[1], Т.А. Пономарева[1], С.Ю. Тендрякова[2]

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СИНДРОМА КАК ФАКТОРА РИСКА ПАТОЛОГИИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ У ВОДИТЕЛЕЙ

[1]ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», ул. Монастырская, 82, Пермь, Россия, 614045

[2]Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Пермскому краю, ул. Куйбышева, 50, Пермь, Россия, 614016

[3]ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России, ул. Петропавловская, 26, Пермь, Россия, 614037

Рассмотрены системные подходы по выявлению факторов, способствующих формированию метаболического синдрома и связанного с ним риска патологии системы кровообращения у водителей. Обследованы водители с метаболическим синдромом и без него. Установлено, что формирующиеся у водителей метаболические нарушения являются производственно обусловленными. Прослеживается стажевая детерминация по количеству случаев кардиоваскулярных нарушений, манифестации сахарного диабета, чаще наблюдалось сочетание гипергликемии и/или гипер-дислипидемии с абдоминальным ожирением. У водителей со стажем работы 15 лет и более, в возрасте 35 лет и старше, в 35% случаев выявлена артериальная гипертензия, в 43% случаев постинфарктный кардиосклероз (ПИКС), в 55% случаев нарушения ритма сердца и проводимости, причем их количество увеличивается со стажем и с возрастом и к 55 годам достигает 80% от общего числа обследованных. Сахарный диабет (СД) диагностирован в 37% случаев (у 75% работников выявлен впервые) при стаже 20 лет и более, средний возраст 50 лет.

Ключевые слова: *метаболический синдром, кардиоваскулярный риск, артериальная гипертензия, нарушение углеводного обмена, дислипидемия, водители.*

A.A. Vorob'eva[1], E.M. Vlasova[1], V.V .Shevchuk[1,3], V.B. Alekseev[1], A.E. Nosov[1], T.A. Ponomareva[1], S.Yu. Tendryakova[2].

Formation of metabolic syndrome as a risk factor of circulatory diseases in drivers

[1]FBSI Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies. 82, Monastyrskaya str., Perm, Russia, 614045

[2]Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in the Perm region, Perm, 50, Kuybysheva str., Russia, 614016

[2]FSBEIHPE «Perm State Medical University. named after the acad. E.A. Wagner» Ministry of Health of Russia, 26, Petropavlovskaya str., Perm, Russia, 614000

The authors considered systemic approaches to disclosing factors that promote metabolic syndrome formation and associated risk of ciculatory system diseases in drivers. Examination covered drivers with metabolic syndrome and without it. Findings are that metabolic disorders developing in drivers are occupationally conditioned. Length of service can determine cases numbers of cardiovascular disorders, diabetes mellitus manifestations, more frequent combination of hyperglycemia and/or hyper-, dyslipidemia with abdominal obesity. The drivers with length of service over 15 years, aged over 35, demonstrated arterial hypertension in 35% of cases, postinfarction cardiosclerosis in 43% of cases, disorders of cardiac rhythm and conductivity in 55% of cases, and the number increases with length of service and reaches 80% of total examinees number by 55 years of age. Diabetes mellitus was diagnosed in 37% of cases (in 75% of the workers first diagnosed) with over 20 years of service, average age of 50 years.

Key words: *metabolic syndrome, cardiovascular risk, arterial hypertension, carbohydrates metabolism disorders, dyslipidemia, drivers.*

Вопросы обеспечения безопасных условий труда и охраны здоровья трудоспособного населения остаются одним из приоритетных направлений государственной политики Российской Федерации [6]. Труд водителя остается наиболее неблагополучным по условиям труда рабочего места и не отвечает гигиеническим нормативам по шуму и вибрации, характеризуется комплексом таких неблагоприятных производственных факторов, как высокое нервно-эмоциональное напряжение, связанное с риском дорожно-транспортных происшествий, неблагоприятный микроклимат, запыленность, загазованность, статические нагрузки. Воздействие этих факторов значительно увеличивается при перевозке людей в условиях городского напряженного движения. Причинами неблагоприятных условий труда водителей являются неудовлетворительная материально-техническая база предприятий, изношенность техники. На протяжении ряда лет доля транспортных средств, которые могут быть отнесены к I группе санитарно-эпидемиологического благополучия, составляет не более 10% [5].

Поддержание необходимого уровня профессиональной работоспособности у водителей автотранспорта достигается ценой значительного напряжения механизмов регуляции системы кровообращения и мобилизации компенсаторных возможностей организма [8]. Таким образом, водителей следует отнести к группе повышенного риска развития артериальной гипертензии [7].

Артериальная гипертензия (АГ) определяет, в основном, структуру болезней системы кровообращения (БСК), причину снижения квалификации и потерю профессиональной трудоспособности и общей смертности трудоспособного населения [4]. Гипертоническая болезнь (ГБ), ишемическая болезнь сердца (ИБС), нарушения ритма сердца (НРС) являются по приказу Минздрава России № 302-н медицинскими противопоказаниями к управлению автотранспортом или ограничением для определенной категории. Во время проведения периодических медицинских осмотров (ПМО) в большинстве случаев устанавливается диагноз ГБ, без активного выявления работников с повышенным артериальным давлением (АД). Прогнозирование развития АГ осуществляется из оценки факторов и степени риска ее формирования. Развитие АГ детерминировано множеством взаимодействующих гемодинамических, нейрогуморальных, метаболических и других факторов. Состояние, начинающееся как функциональное расстройство, в большинстве случаев приводит к специфическим органным поражениям, трансформируясь из фактора риска (ФР) в заболевание [1–3]. Основой профилактики во всем мире признана борьба с факторами риска, наличие которых и определяет прогноз заболевания.

Метаболический синдром (МС) представляет собой комплекс обменных нарушений, патогенетически связанных между собой и ускоряющих развитие атеросклеротических сосудистых заболеваний: абдоминальное ожирение (АО), снижение чувствительности периферических тканей к инсулину, повышение АД, нарушение толерантности к глюкозе (НТГ), дислипидемии [11,13]. Результаты пилотных исследований эпидемиологии данного состояния в РФ показали, что 20,6% лиц в возрасте 30–69 лет имеют МС, с возрастом число больных увеличивается [12]. По данным ФГУ «Эндокринологический научный центр» МС диагностирован у 66% больных ожирением [9]. Изучение распространенности и особенностей проявления МС у водителей имеет особую значимость в связи с тем, что управление автотранспортом требует повышенной нагрузки на организм водителя. Раннее выявление составляющих МС у водителей является одним

из адекватных направлений первичной профилактики, направленным на профессиональное долголетие.

Цель исследования — определить критерии раннего выявления составляющих МС у водителей с целью проведения мероприятий по первичной профилактике.

Материалы и методы. Проведен анализ данных, полученных ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления риском здоровья населения» при обследовании профессиональной группы водителей. Контингент обследуемых был представлен водителями в возрасте 47–65 лет, при стаже 5 и более лет, подвергающихся воздействию химических веществ, производственного шума, вибрации, физическим перегрузкам, имеющих условия труда класс 3 «вредный» — степень вредности 2–3 (3.2–3.3) (Р 2.2.2006–05).

Критериями включения водителей в группу с метаболическим синдромом был уровень общего холестерина (ОХ), предложенный Национальной образовательной программой США по холестерину (ATP/NCEP III 2001), критерии Международной Диабетической Федерации (IDF 2005), критерии «Национальные рекомендации по диагностике и лечению метаболического синдрома» (ВНОК 2007, 2010), критерии «Рекомендации экспертов Всероссийского научного общества кардиологов по диагностике и лечению метаболического синдрома». У всех водителей измеряли АД, уровень гликемии и холестеринемии. Группу 1 (наблюдения) составили водители с метаболическим синдромом (137 водителей, средний возраст 49,4±2,7 лет, средний стаж 25,7±3,4 лет), группу 2 (сравнения) — водители, не имеющие признаков метаболического синдрома (76 водителей, средний возраст 47,7±2,5 лет, средний стаж 24,4±3,1 года). Проводился опрос пациентов с уточнением статуса курения и употребления алкоголя, пищевого поведения, принимаемых лекарств, физической активности, отягощенного семейного анамнеза по болезням системы кровообращения и нарушениям углеводного обмена. Обследование включало: физикальное обследование с определением антропометрических параметров (измерение роста, массы тела, объема талии). Индекс массы тела рассчитывался по формуле: ИМТ = масса тела (кг)/рост^2 (м^2). Для выявления типа ожирения и его выраженности проводилось измерение окружности талии (ОТ) с точностью до 0,5 см. Артериальное давление измеряли по методу Короткова. ЭКГ, кардиоинтервалография (КИГ), суточное мониторирование артериального давления (СМАД) регистрировались по общепринятым методикам. Проводилась проба постокклюзионной гиперемии плечевой артерии, УЗИ брахиоцефальных артерий (БЦА), ЭХО-КГ. Лабораторное исследование включало определение содержания ОХ и липидограммы, глюкозы, высокочувствительного С-реактивнорго белка (shСРБ), С-пептида, лептина, гормонов тиреоидной панели, кортизола. При уровне гликемии 5,2 ммоль/л и выше определяли гликемический профиль, по показаниям проводили стандартный оральный тест толерантности к глюкозе.

Статистическая обработка данных выполнялась с помощью Microsoft Excel 2007 с использованием программного модуля, выполненного в виде макроса MS Excel.

Результаты и обсуждение. Водители при выполнении трудовой деятельности подвергаются воздействию комплекса вредных производственных факторов: шум, вибрация, высокая и низкая температуры в кабине, повышенная напряженность и тяжесть трудового процесса. По данным Управления Роспотребнадзора по Пермскому краю удельный вес транспортных средств и рабочих мест, не отвечающих гигиеническим нормативам по шуму и вибрации, на протяжении ряда лет остается высоким (табл. 1).

Таблица 1

Удельный вес рабочих мест на автомобильном транспорте, не отвечающих гигиеническим нормативам по шуму и вибрации, %

Рабочие места	Шум			Вибрация		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Автомобильный транспорт	36,0	28,3	28,7	37,0	19,3	20,6

В структуре общей заболеваемости водителей БСК занимают приоритетное первое место (табл. 2): АГ — 58,7% (p<0,05, 0R=1,23; CI=0,64–2,37; RR=1,08 95% CI=0,84–1,39; EF=7,56%), ИБС (ПИКС) — 22,8%, НРС (преимущественно фибрилляция предсердий) — 53,3%. Распространенность артериальной гипертензии возрастает с увеличением стажа работы (при стаже до 5 лет — 43,2%, стаже с 5,1 до 10 лет– 48,6%; стаже с 10,1 до 15 лет — 80%).

Таблица 2

Структура заболеваемости водителей болезнями системы кровообращения у водителей, %

Нозологическая форма	1-я группа	2-я группа
Артериальная гипертензия	61,6	38,4
ПИКС	58,8	41,2
НРС и проводимости	75,3	24,7

При оценке основных критериев МС (табл. 3), установлено, что в 89% случаев у водителей в 1-й группе наблюдалось нарушение липидного обмена: в 67% случаев гиперхолестеринемия, в 49% случаев гипертриглицеридемия; во 2-й группе гиперхолестеринемия наблюдалась в 31% случаев (p=0,03–0,04), Наблюдалось высокое распространение нарушения гликемии натощак у водителей 1-й группы (32,8%), кроме того у 16,7 % водителей при проведении теста толерантности к глюкозе был выявлен СД, гипертриглицеридемия в 17% случаев (p=0,03–0,01).

Обращает на себя внимание высокая распространенность лиц с повышенной массой тела и абдоминальным типом ожирения (58,3% в 1-й группе и 36,8% во 2-й группе, p=0,03). Доля водителей с ОТ превышающем средние значения для мужчин в 1-й группе со-

ставила 30%, во 2-й группе 24%, различия достоверные (p<0,05, OR=1,28; CI=0,69–2,36; RR=1,11; CI=0,85–1,46; EF=10,15), производственной обусловленности нет. Отмечено, что при увеличении уровня липидемии, увеличивается уровень АД и ИМТ (r=0,3–0,5; p=0,01–0,00).

Таблица 3

Сравнительная оценка основных критериев МС

Показатель	1 группа	2 группа
Объем талии, см	100,82±2,22*	96,82±1,76*
Индекс массы тела, кг/м^2	30,8±2,6**	28, 1±1,8*
Систолическое артериальное давление, мм рт ст	151,37±2,46	145,00±4,29
Диастолическое артериальное давление, мм рт ст	95,31±1,57*	90,39±1,69*
Общий холестерин, ммоль/л	6,7±1,4**	5,6±0,4*
Триглицериды, ммоль/л	3,2±0,4**	1,60±0,18*
Липопротеиды высокой плотности, ммоль/л	1,3±0,1	1,2±0,8
Липопротеиды низкой плотности, ммоль/л	5,5±1,2**	3,5±0,2*
Глюкоза, ммоль/л	6,3±1,2**	5,5±0,8
С-реактивный белок высокочувствительный	6,1±2,1**	5,6±1,8*

* — достоверность различий показателей с нормой, ** — достоверность различий межгрупповых показателей (p < 0,05)

Выявлен повышенный уровень С-пептида у водителей в обеих группах, при значимом превышении показателя при МС (p=0,01); повышенный уровень лептина в сыворотке крови выявлен у 32,8% водителей в 1-й группе и у 12,5% водителей во 2-й группе. Следует отметить, что у водителей с МС данный показатель практически в 3 раза выше, чем в группе 2 (p=0,00). У водителей с высокими значениями лептина наблюдались клинические признаки абдоминального ожирения (ИМТ=29–34 кг/м^2; ОТ=96–102,5 см). Повышение уровня лептина у водителей с избыточной массой тела и концентрацией С-реактивного белка значительно увеличивает риск развития БСК [10].

Оценка показателей центрального и периферического звеньев тиреоидной системы у водителей обеих групп показал что, средние уровни находятся в пределах физиологических норм, межгрупповые различия не достоверны. При индивидуальном анализе выявлено у 22,8% всех водителей разнонаправленные нарушения функции щитовидной железы (ТТГ 0,4–7,2 мкМЕ/л, $T_{3св}$ 0,71–1,61 нг/л, $T_{4св}$ 8,3–10,5 пмоль/л). Тиреоидные гормоны обладают метаболическим и адаптивным действием, направленным на поддержание гомеостаза организма при стрессорном воздействии. У водителей 1-й группы в 24% случаев, у водителей 2-й группы в 16,6% (p=0,04) случаев наблюдалось повышение активности гормонов центрального звена тиреоидной панели, которое коррелировало с клиническими признаками нарушения липидного обмена — наблюдалось повышение ИМТ и увеличение ОТ (r=0,3–0,6; p=0,01–0,00). Кроме того прослеживается средняя прямая корреляционная связь между степенью выраженности гипотиреоза и метаболическими нарушениями (r=0,4; p=0,01). Средний уровень кортизола в крови у обследованных водителей в обеих группах находился в пределах физиологической нормы, что, вероятно, объясняется механизмом саморегуляции вследствие длительной стресс-реакции. При индивидуальном анализе повышенный уровень кортизола встречался в 16,7% случаев у водителей 1-й группы и 11,4% водителей 2-й группы (уровень кортизола у водителей в 1-й группе 740,80±120,20 нмоль/см^3, уровень кортизола у водителей во 2-й группе 689,10±80,40 нмоль/см^3).

Проанализирована распространенность МС у водителей в зависимости от стажа. Минимальное число случаев МС (13%) было у водителей со стажем до 5 лет. Наибольшее число случаев МС (49,2%) наблюдалось у водителей со стажем работы от 15 до 29 лет, в возрасте 35–50 лет.

При оценке риска МС по его составляющим наблюдается высокая степень производственной обусловленности у водителей: гипергликемия — OR=16,64; CI=8,92–31,04; RR=2,83; CI=2,24–3,56; EF=64,62%; гиперхолестеринемия — OR=4,72; CI=2,69–8,28; RR=2,22; CI=1,67–2,97; EF=55,02%, что согласуется с данными исследований, указывающих на формирование метаболических нарушений и артериальной гипертензии при длительном воздействии производственных факторов [1].

Определены также показатели кардиориска в виде нарушений функции сосудистой регуляции: парадоксальные вазоспастические реакции, отсутствие прироста диаметра после реокклюзии у 15,3% водителей в 1-й группе и у 11,3% водителей во 2-й группе, что является показателем нарушения функции эндотелия. Доля работников с патологической реакцией постокклюзионной гиперемии плечевой артерии у водителей 1-й группы в 12 раз больше, чем во 2-й группе водителей (47,4% и 3,9% соответственно, p=0,00).

Водители исследуемых групп различались по степени поражения БЦА. У водителей 1-й группы атеросклероз БЦА без гемодинамически значимых стенозов по данным ультразвукового сканирования был выявлен в 46,7% случаев, у водителей во 2-й группе в 28,2% случаев (p=0,02).

Показателями вегетативного обеспечения организма при психо-эмоциональном напряжении является АД и ЧСС. Оценка результатов СМАД показала пограничные значения среднесуточного систолического АД (137,02±7,6 мм.рт.ст.), повышенные показатели нагрузки давлением («pressure load» — индекс времени) систолического и диастолического АД (67,39±23,71%) у водителей в 1-й группе в 77,4% случаев, у водителей во 2-й группе 37,8% случаев (p=0,00). Полученные результаты свидетельствуют о напряжении адаптации у водителей автотранспорта с риском формирования

БСК. Средние значения САД и ДАД приведены в табл. 3. ЧСС лабильный физиологический параметр. По результатам ЭКГ синусовая тахикардия выявлена в 19,7% случаев в 1-й группе и в 24,3% случаев во 2-й группе (ЧСС=96–150 уд. в мин.), НРС по типу фибрилляции предсердий установлено у 57,6% водителей в 1-й группе и у 54,1% водителей во 2-й группе, достоверности нет (OR=1,15; CI=0,57–2,33; RR=1,06; CI=0,78–1,45; EF=6,07%).

Анализ полученных данных КИГ показал, что функциональное состояние у водителей в обеих группах не может быть признано удовлетворительным, т. к. при исходной оценке только у 32% водителей установлен нормальный тонус вегетативной нервной системы — эйтония, который регулирует функции организма при сбалансированной работе всех отделов ВНС. После проведения клиноортостатической пробы, по показателю индекса напряжения, установлено, что у водителей 1-й группы в 15,3% случаев регистрировался асимпатикотонический тип, что свидетельствует о вовлечении нейро-гуморального уровня регуляции и компенсаторных механизмов. При напряжении механизмов регуляции включаются нижележащие уровни: нейро-гуморальный и гуморальный. Полученные результаты свидетельствуют об истощении механизмов адаптации.

У водителей в 1-й группе и во 2-й группе по данным ЭХО-КГ наблюдались выраженные отличия структурно-функциональных показателей миокарда (табл. 4).

Таблица 4

Межгрупповые сравнительные результаты ЭХО-КГ у водителей

Показатель	1-я группа	2-я группа	p
КДР, см	5,9	4,9	0,000
КСР, см	3,8	3,2	0,000
МЖП, см	1,1	1,0	0,026
ИММЛЖ, г	261,6	184,1	0,004

Водители с МС имели более высокий индекс массы миокарда левого желудочка (ИММЛЖ), значения конечно-диастолического размера левого желудочка (КДР) и конечно-систолического размера левого желудочка (КСР) достоверно превышали данные показатели у водителей без признаков МС.

Выводы. *1. Метаболические нарушения у водителей, которые в сочетании с образом жизни, со временем могут трансформироваться в болезнь, являются производственно обусловленными. 2. Ранними критериями МС являются: ОТ>100 см; ИМТ>27 кг/см^2; уровень С-пептида выше 3,5 нг/мл; гликемия > 5,2 ммоль/л; гиперхолестеринемия > 5,5 ммоль/л; гипертриглицеридемия >2,0 ммоль/л; парадоксальные вазоспастические реакции. 3. Составляющими метаболического синдрома у водителей в 93% случаев являлось сочетание гипергликемии и/или гипер-, дислипидемии с абдоминальным ожирением, а также прослеживание стажевой детерминации.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES пп. 11–13)

1. *Асанова Ж.И.* // Мед. труда и пром. эколог. — 2007. — №5. — С. 40–44.

2. *Байдина А.С., Носов А.Е., Алексеев В.Б.* // Экология человека. — 2013. — № 12. — С. 44–47.

3. *Власова Е.М., Алексеев В.Б., Байдина А.С., Шляпников Д.М.* // Сан. врач. — 2012. — № 11. — С. 45–52.

4. ВОЗ: Мировая статистика здравоохранения, 2013 г. — 2014. — 170 с.

5. Гос. доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Пермском крае в 2014 г.»: Гос. доклад. — Пермь: Упр. Роспотребнадзора по Пермскому краю, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае», 2015. 257 с.

6. *Измеров, Н.Ф., Бухтияров И.В., Прокопенко Л.В., и др.* Труд и здоровье. — М.: Литература, 2014–416с.

7. *Попов, А.И., Саламатина Л.В., Прокопенко Л.В., Буганов А.А.* // Мед. труда и пром. эколог. — 2007. — №1. — С. 16–22.

8. *Попова А.Ю., Зайцева Н.В., Май И.В., Кирьянов Д.А.* // Анализ риска здоровью. — 2015. — № 4. — С. 4–12.

9. Профессиональная патология: нац. рук-во / под ред. акад. Н.Ф. Измерова. — М.: ГЭОТАР-Медиа. 2011. — 784 с.

10. *Шестакова М.В.* // Мед. вестник. — 2009. — № 15 (484). — С. 9–10.

REFERENCES

1. *Asanova Zh.I.* // Industr. med. — 2007. — 5. — P. 40–44 (in Russian).

2. *Baydina A.S., Nosov A.E., Alekseev V.B.* // Ekologiya cheloveka. — 2013. — 12. — P. 44–47 (in Russian).

3. *Vlasova E.M., Alekseev V.B., Baydina A.S., Shlyapnikov D.M.* // San. vrach. — 2012. — 11. — P. 45–52 (in Russian).

4. WHO: World statistics of medicine, 2013. — 2014. — 170 p. (in Russian).

5. Governmental report «On state of sanitary epidemiologic well-being of population in Perm' area in 2014». — Perm': Upravlenie Rospotrebnadzora po Permskomu krayu, FBUZ «Tsentr gigieny i epidemiologii v Permskom krae», 2015. — 257 p. (in Russian).

6. *Izmerov, N.F., Bukhtiyarov I.V., Prokopenko L.V., et al.* Work and health. — Moscow: Literatura, 2014. — 416 p. (in Russian).

7. *Popov, A.I., Salamatina L.V., Prokopenko L.V., Buganov A.A.* // Industr. med. — 2007. — 1. — P. 16–22 (in Russian).

8. *Popova A.Yu., Zaytseva N.V., May I.V., Kir'yanov D.A.* // Analiz riska zdorov'yu. — 2015. — 4. — P. 4–12 (in Russian).

9. *Izmerov N.F.* Occupational diseases: National manual. — Moscow: GEOTAR-Media, 2011. — 784 p. (in Russian).

10. *Shestakova M.V.* // Med. Vestnik. — 2009. — 15 (484). — P. 9–10 (in Russian).

11. *Ford E.S., Giles W.H.* // JAMA. — 2002. — V. 287(3). — P. 356–359.

12. *Kahn R., Buse J., Ferrannini E., Stern M.* // Diab. Care. — 2005. — Vol. 28. — № 9. — P. 2289–2304.

13. *Mamedov M., Suslonova N., Lisenkova I. et al.* // Diabetic and Vascular Disease research. — 2007. — V. 4.Suppl. 1. — P. 46–47.

Поступила 29.09.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Воробьева Алена Алексеевна (Vorob'eva A.A.),
врач-терапевт ФБУН «ФНЦ медико-профилакт. технологий управления рисками здоровью населения», канд. мед. наук. E-mail: epletina-alena@rambler.ru.

Власова Елена Михайловна (Vlasova E.M.),
зам. зав. клиникой профпат. и мед. труда ФБУН «ФНЦ медико-профилакт. технологий управления рисками здоровью населения», канд. мед. наук. E-mail: vlasovaem@fcrisk.ru.

Шевчук Вячеслав Владимирович (Shevchuk V.V.),
доц. каф. факультетской терапии № 2 и проф. болезней ФГБОУ ВО «ПГМУ им. акад. Е.А. Вагнера» Минздрава России, канд. мед. наук. E-mail: okolo65@mail.ru.

Алексеев Вадим Борисович (Alekseev V.B.),
зам. дир. ФБУН «ФНЦ медико-профилакт. технологий управления рисками здоровью населения», д-р мед. наук. E-mail: vadim@fcrisk.ru.

Носов Александр Евгеньевич (Nosov A.E.),
зав. стационаром клиники профпат. и мед. труда ФБУН «ФНЦ медико-профилакт. технологий управления рисками здоровью населения», канд. мед. наук. E-mail: nosov@fcrisk.ru.

Пономарева Татьяна Андреевна (Ponomareva T.A.),
врач-профпатолог ФБУН «ФНЦ медико-профилакт. технологий управления рисками здоровью населения». E-mail: ponomarev-tatyan@mail.ru.

Тендрякова Светлана Юрьевна (Tendryakova S.Yu.),
нач. отд. по надзору за условиями по гигиене труда Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Пермскому краю. E-mail: tendryakova@mail.ru.

УДК 616–051- 053–036.12–07 (470.53–25)

Е.М. Власова[1], Ю.А. Ивашова[1], Ю.Н. Попонина[1], С.В. Кудлаев[2,3]

ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА СТАЖИРОВАННЫХ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ

[1]ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 82, ул. Монастырская, Пермь, Россия, 614045

[2]ФГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения России, 26, ул. Петропавловская, Пермь, Россия, 614000

[3]ГБУЗ Пермского края «Пермская краевая клиническая психиатрическая больница», 10, ул. 2-я Корсуньская, Пермь, Россия, 614037

Обследовано 118 медицинских работников со стажем 25,7±6,3 года. Изучены условия труда, медицинские карты, проведены физикальные, лабораторные исследования, кардиоинтервалография. Для идентификации синдрома эмоционального выгорания (СЭВ) использовано одновременное тестирование по «Maslach Burnout Inventory» (MBI) и проведение опроса «Синдром эмоционального выгорания» По составляющим СЭВ оценивались признаки соматической патологии, когнитивные, эмоциональные, мотивационно-установочные нарушения. Установлено, что вегетативная нервная система у стажированных медицинских работников находится в состоянии перенапряжения; функциональные резервы организма исчерпаны, энергетическое обеспечение ниже нормы, что подтверждается клинико-лабораторными данными. У 36,4 % медицинских работников диагностирован синдром вегетативной дисфункции. Жалобы на наличие психофизических, социально-психологических и/или поведенческих симптомов отмечены у 7% лиц; гиподинамия — у 53,0%; оправдание приема седативных или психотропных лекарств — у 53,0%. Показано, что по результатам периодических медицинских осмотров следует формировать группы риска и проводить специфические медико-профилактические мероприятия.

Ключевые слова: *медицинские работники, функциональное состояние, функциональные резервы.*

E.M. Vlasova[1], Yu.A. Ivashova[1], Yu.N. Poponina[1], S.V. Kudlaev[2,3]. **Evaluation of functional state in medical personnel with long length of service**

[1]FBSI Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies. 82, Monastyrskaya str., Perm, Russia, 614045

[2]FSBEIHPE «Perm State Medical University. named after the acad. E.A. Wagner» Ministry of Health of Russia, 26, Petropavlovskaya str., Perm, Russia, 614000

[3]BPHF of Perm region «Perm Regional Clinical Psychiatric Hospital», 10, Korsunskaya 2th str., Perm, Russia, 614037

Examination covered 118 medical staffers with length of service 25,7±6,3 years. Materials included work conditons, case histories, physical and laboratory examinations, cardiointervalography. To identify emotional burnout syndrome, the authors used simultaneous testing with «Maslach Burnout Inventory» (MBI) and questionnaire «Emotional burnout syndrome». According to emotional burnout syndrome components, somatic disease manifestations, cognitive, emotional, motivational and attitudinal disorders were assessed. Findings are that vegetative nervous system in medical personnel with long length of service is overstrained, functional resources are exhausted, energetic level is under normal level — that is supported by clinical and laboratory data. 36,4% of the medical staffers were diagnosed as having vegetative dysfunction syndrome. Complaints of psycho-physical, social and psychologic and/or behavoral symptoms were seen in 7% of the examinees; hypodynamia — in 53%; excuses for sedatives or psychoactive drugs intake — in 53%. Findings are that according to periodic medical examinations risk groups should be formed and specific medical and prophylactic measures should be provided.

Key words: *medical personnel, functional state, functional resources.*

До настоящего времени в практике оценки условий труда медицинских работников внимание уделяется так называемым традиционным факторам рабочей среды и трудового процесса. В научной литературе значимыми факторами риска для медицинских профессий признаются поведенческие особенности и стресс на рабочем месте [2–5,9].

Выделяют психологические, физиологические и поведенческие признаки стресса. С начала XXI века феномен профессионального выгорания отечественными авторами стал рассматриваться как специфическая особенность врачебной деятельности. Так называемые ресурсные теории предполагают, что существует некоторый комплекс ключевых ресурсов, которые «управляют» или направляют общий фонд ресурсов [12].

СЭВ обозначается рядом авторов понятием профессиональное выгорание (burnout — H. Frendenberger, 1974 г.), что позволяет рассматривать его в аспекте личностной деформации под влиянием длительного профессионального стажа [6,11,15]. Медико-социальная значимость СЭВ определяется снижением качества профессиональной деятельности.

Основная причина — психологическое и душевное переутомление. С 80-х годов XX века широко обсуждался «*синдром хронической усталости*» (СХУ) — заболевание, характеризующееся длительной усталостью, не устраняющейся даже после продолжительного отдыха.

Зарубежными авторами синдром хронической усталости у врачей рассматривается как следствие стресса на работе и вплотную смыкается с понятием «синдрома профессионального выгорания» (burnout syndrome) [8–10,13,14,18–21].

По данным отечественных исследований СЭВ выявляется только у 13,1 %, а высокая степень эмоционального утомления — у 49,7 % врачей первичного звена [1,7].

Цель исследования — изучить функциональное состояние организма стажированных медицинских работников с оценкой эмоционального статуса.

Материалы и методы. Первую группу (группу наблюдения) составили 118 медицинских работников терапевтического профиля из медицинских организаций Пермского края — 73 врача, 30 медицинских сестер, 15 фельдшеров здравпунктов; гендерный состав — 87 женщин, 31 мужчина; средний возраст 53,2±5,6 лет, средний стаж 25,7±6,3 года. Во вторую группу (группу сравнения) включены 107 военных пенсионеров, работающих в казенном учреждении Пермского края, все мужчины, средний возраст 42,2±7,2 лет, средний стаж 21,4±7,6 лет.

Изучены результаты специальной оценки условий труда; медицинские карты амбулаторного больного, карты периодических медицинских осмотров. Проведены физикальные исследования, лабораторные исследования (клинический, биохимический, иммунологический, иммуноферментный анализы крови), инструментальные исследования (кардиоинтервалография). Для идентификации СЭВ использована наиболее распространенная методика: одновременное применение теста «Maslach Burnout Inventory» (MBI), К. Маслач в адаптации Н.Е. Водопьяновой и опросника «Синдром эмоционального выгорания» В.В. Бойко [1,16,17]. Особенности характера, склонности и интересы личности определяли с помощью личностного опросника Р. Кеттелла. Для определения наличия СЭВ использовался двухфакторный подход. Оценивались «аффективный» фактор (жалобы на плохое физическое самочувствие, нервное напряжение) — эмоциональное истощение; «установочный» фактор (отношение к пациентам и к себе) — деперсонализация. Исследование функций надсегментарного отдела вегетативной нервной системы (ВНС) проводили по методике А.М. Вейна. Кардиоинтервалография (КИГ) проводилась утром после 10-минутной адаптации в состоянии покоя. Оценку функционального состояния ВНС выполняли на основании мощности частотных составляющих спектра сердечного ритма (в усл. ед.): очень низкочастотного диапазона (медленные волны II порядка) — VLF (0–0,033 Гц); среднечастотного диапазона (медленные волны I порядка) — LF (0,033–0,11 Гц) и высокочастотного диапазона — HF (0,11–0,5 Гц). При оценке КИГ анализировались: TP — суммарная мощность спектра вариабельности сердечного ритма (ВСР) (суммарный абсолютный уровень активности регуляторных систем и общее функциональное состояние организма); VLF,% — отражает активность центральных эрготропных и гуморально-метаболических механизмов регуляции сердечного ритма; LF, % — относительный уровень активности симпатиче-

ского звена регуляции; HF, % — относительный уровень активности парасимпатического звена регуляции; LF/HF — относительная активность подкоркового симпатического нервного центра, индекс вагосимпатического взаимодействия. Преобладание мощности HF-колебаний выше 40% от суммарной мощности спектра (СМС) рассматривали как показатель повышения парасимпатической активности. Преобладание LF-колебаний выше 40% от СМС трактовалось как усиление симпатического влияния (преобладание активности вазомоторного центра). Мощность VLF-составляющей расценивали как показатель активности надсегментарных механизмов эрготропной направленности (возрастание мощности VLF выше 30% от СМС трактовали как рост влияния высших вегетативных центров на подкорковые структуры). После проведения клино-ортостатической (КОС) пробы оценивалась динамика изменения показателей спектрального анализа, и в большей степени показателей, отражающих эрготропные, гуморальные, симпатические влияния (VLF%, LF,%, LF/HF).

Статистический анализ выполнен с использованием пакета Statistica 6.0 и специально разработанных программных продуктов, сопряженных с приложениями MS-Office. Критерием статистической значимости являлась величина $p<0,05$.

Результаты и обсуждения. В первой группе класс условий труда медицинских работников по результатам специальной оценки условий труда варьируется от 2 (допустимый) до 3 (вредный) со степенью вредности 1 (по биологическому фактору). График труда предусматривает сменный режим, с ночными сменами у 28%. Во 2-й группе класс условий также от 2 (допустимый) труда — до 3 (вредный) со степенью вредности 1 (по фактору напряженность труда). Сменный режим труда с ночными сменами у 21%

Результаты тестирования. В обеих группах больные жаловались на «постоянную» головную боль (21,0% в 1-й группе, 6,3% во 2-й группе, $p=0,02$). Субъективное ощущение усталости 27,5% в 1-й группе и 14,8% во 2-й группе ($p=0,04$). Собственное самочувствие в процессе трудовой деятельности как состояние хронического стресса, оценили 52,0% в 1-й группе, 29,7% во 2-й группе ($p=0,04$). В 1-й группе преобладали раздражительность и агрессивность (31,6%, возраст 47,4±5,4 лет, стаж 23,7±5,3 лет); тревога, неспособность сосредоточиться (29,5%, возраст 32,4±3,4 лет, стаж 13,7±3,5 лет); пессимизм, цинизм и черствость в работе и личной жизни (18,3%, возраст 47,8±2,4 лет, стаж 26,7±3,9 лет). Во 2-й группе преобладали усталость (46,7%, возраст 37,4±3,7 лет, стаж 19,7±1,7 лет); потеря надежд или профессиональных перспектив (40,4%, возраст 39,4±5,4 лет, стаж 17,2±4,3 лет); недостаток эмоций (31,6%, возраст 47,4±5,4 лет, стаж 23,7±5,3 лет). Продолжительность работы больше 45 часов в неделю установлена у 64,2% в 1-й группе, и у 82,9% во 2-й группе. В 1-й группе преобладали малая физическая нагрузка (у 53,0%) и оправдание приема седативных или психотропных лекарств (у 53,0%). Доля лиц, употребляющих табак и алкоголь в 1-й группе составила 31,6%, возраст 31,4±3,7 лет, стаж 15,2±5,3 лет; во 2-й группе — 23,4%, возраст 47,4±5,4 лет, стаж 23,7±5,3 лет. При оценке интеллектуального состояния в 1-й группе на первое место вышло уменьшение интереса к новым идеям в профессии (у 60,2%), уменьшение активности и интереса к досугу (у 60,2%), ощущение недостатка поддержки со стороны семьи, друзей, коллег (у 30,6%). Для медицинских работников, работающих в условиях стационара, значимым фактором повышенной напряженности труда является необходимость переработки относительно нормативного рабочего времени вследствие большого количества суточных дежурств (63,8%).

В 1-й группе выявлена артериальная гипертензия с кризовым течением у 32,6%, возраст 43,4±3,7 лет, стаж 17,2±1,9 лет. Болезни системы пищеварения у 21,4%, возраст 33,6±5,1 лет, стаж 7,2±2,7 лет. Болезни органов дыхания верхних дыхательных путей у 11,2%, возраст 41,3±3,2 лет, стаж 11,5±3,8 лет, нижних дыхательных путей у 7,1%, возраст 45,3±3,7 лет, стаж 21,5±1,9 лет. Атопический дерматит у 9,1%, возраст 33,1±2,3 лет, стаж 11,7±4,1 лет.

Во 2-й группе приоритетны болезни нервной системы (синдром вегетативной дисфункции (СВД)) — у 44,6%, возраст 39,7±2,7 лет, стаж 19,4±3,8 лет. Далее болезни системы кровообращения (АГ у 40,4%, возраст 49,7±4,4 лет, стаж 23,4±2,3 лет). Затем болезни системы пищеварения (у 31,9%, возраст 37,4±4,4 лет, стаж 16,7±4,3 лет). При этом два и более заболевания установлено у 87% в 1-й группе и у 93% во 2-й группе.

Предполагается, что степень риска развития болезни зависит от функциональных резервов организма. Уровень здоровья определяется степенью адаптации организма [4]. Появление негативных характеристик в КИГ могут опережать изменения клинико-лабораторных, электрокардиографических и других показателей. Выраженные отклонения цифровых значений КИГ бывают первым признаком напряжения адаптационно-компенсаторных механизмов.

Результаты анализа КИГ показали, что в 1-й группе более низкие адаптационные возможности системы кровообращения и более низкая стрессоустойчивость, несмотря на одинаковый уровень активности регуляторных систем и общее функциональное состояние. Вегетативную реактивность оценивали после проведения КОС пробы. Преобладающей в 1-й группе была асимпатикотоническая реактивность, которая регистрировалась у 40,9%, тогда как в группе 2 данный тип реактивности встречался только у 5,9% ($p=0,00$). Данные показатели свидетельствуют об отсутствии напряжения адаптационно-компенсаторных механизмов в 1-й группе (табл. 1).

Доля лиц с исходной мощностью спектра меньше нижней границы средних значений у здоровых лиц (менее 2428мс^2) в 1-й группе составила 68%, во 2-й группе — 65% (достоверных различий нет). В 1-й

группе отмечается некоторое повышение ОМС (ТР, мс^2) за счет увеличения в 1,4 раза по сравнению с исходным вкладом низкочастотных волн (повышение LF — с 29,0±5,1% до 40,7±7,1%), что указывает на недостаточность активации симпатического отдела ВНС и/или на метаболические и энергетические нарушения. Менее выраженные изменения в динамике показателей реактивности симпатического отдела в группе 1 по сравнению с группой 2 объясняются «законом исходного уровня»: чем выше исходный уровень и в более напряженном состоянии находится система, тем меньший ответ возможен при воздействии возмущающего стимула. Учитывая, что фоновые показатели спектрального анализа, фиксируемые в группе 1 свидетельствовали о преобладании центральных и симпатических влияний на деятельность сердца, у лиц данной группы наблюдалось меньшее включение таких механизмов в КОС пробе. Полученные результаты показали, что уровень адаптации у 41% медицинских работников и у 6% сотрудников «силовых» структур достаточно низкий (p=0,00). У обследованных лиц во 2-й группе функциональные и адаптационные резервы удовлетворительные, что можно объяснить динамическим контролем функционального состояния в период служебной деятельности.

Таблица 1

Сравнительный анализ вегетативной реактивности в обследуемых группах, %

Вегетативная реактивность	Группа 1	Группа 2	p
Нормальная	36,4	64,7*	**0,038**
Гиперсимпатикотоническая	522,7	29,4	0,58
Асимпатикотоническая	**40,9***	5,9	**0,00**

*p — достоверность различий группы наблюдения и группы сравнения p<0,05

По результатам клинического обследования СВД установлен у 36,4 % в 1-й группе; у 57,0% во 2-й группе (p<0,05). При исследовании функций надсегментарного отдела ВНС СВД подтвержден у 13,3 % в 1-й группе и у 44,6% во 2-й группе (p<0,05). Установлено: напряжение процессов адаптации у 25% в 1-й группе и у 38,8% во 2-й группе (p<0,05). Истощение адаптации у 52,3% в 1-й группе; у 26,9% во 2-й группе (p<0,05).

Истощение ресурсов антиоксидантной защиты зарегистрировано у 61,8% в 1-й группе и у 5,6% во 2-й группе (p=0,01). Повышения антиоксидантной активности плазмы (АОА) в 1-й группе не наблюдалось. Гиперлипидемия и дислипидемия верифицирована в 50% случаев в 1-й группе, в 16,1% случаев во 2-й группе (p=0,002). Дислипидемия у обследованных лиц в 1-й группе характеризовалась преимущественным увеличением общего холестерина в 55,2% случаев (p=0,05), гипертриглицеридемией в 37,52% случаев (p=0,005). Межгрупповые различия были статистически достоверны (p=0,01- 0,001). Дислипидемия у обследованных лиц во 2-й группе характеризовалась преимущественным снижением фракции липопротеидов высокой плотности в 20% случаев (p=0,001), гипертриглицеридемией в 16,1% случаев (p=0,005). Межгрупповые различия были статистически достоверны (p=0,01). Гипергликемия у обследованных лиц наблюдалась в 1-й группе в 67,7% случаев, во 2-й группе в 5,2% случаев (p=0,001). Следует отметить, что в 1-й группе нарушение углеводного обмена было более выражено чем во 2-й группе (p=0,03). Значимое нарушение углеводного обмена в 1-й группе подтверждает и повышение уровня С-пептида (5,9±2,7 нг/мл, p=0,01), и содержание гликированного гемоглобина (HbA1C 6,5±0,7%, p=0,01), Гиперурикемия выявлена у 69,6% в 1-й группе, у 5,6% во 2-й группе (p=0,001). Гипомагниемия наблюдалась в 61,5% случаев в 1-й группе, при отсутствии отклонений от нормы во 2-й группе (табл. 2).

Таблица 2

Сравнительные результаты лабораторного исследования между группами

Лабораторный показатель	Группа 1 M±m	Группа 2 M±m	p
Антиоксидантная активность плазмы**, %	26,8±1,5	33,9±1,2	0,001
Общий холестерин*, ммоль/л	6,7±1,0	4,5±0,9	0,01
Триглицериды**, ммоль/л	3,5±0,9	1,9±0,1	0,001
липопротеиды высокой плотности*, ммоль/л	1,7±0,3	1,1±0,1	0,01
Глюкоза**, ммоль/л	6,9±0,4	4,6±0,2	0,001
Мочевая кислота**, мкмоль/л	494,5±54,4	345, 4±40,2	0,001
Магний*, ммоль/л	0,71±0,04	0,81±0,02	0,008

*p — достоверность различий группы наблюдения и группы сравнения, p<0,05; **p — достоверность различий группы наблюдения и группы сравнения, p<0,005

Выводы. *1. Целенаправленное обследование стажированных медицинских работников не подтверждают наличие у них СЭВ, а свидетельствует о возрастающем снижении функциональных резервов и адаптивности организма в результате хронического трудового перенапряжения. 2. На этапе ПМО следует рекомендовать проведение методик оценки психоэмоционального статуса, а стандартное электрокардиографическое обследование заменить КИГ для динамического контроля за функциональными и адаптационными резервами. 3. По результатам ПМО следует формировать группы риска и проводить медико-профилактические мероприятия, повышающие адаптивные резервы организма.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES пп. 8–21)

1. *Бойко В.В.* Правила эмоционального поведения. — СПб, 1998. — 286 с.

2. *Горблянский Ю.Ю.* // Мед. труда и пром. экология. — 2003. — № 1. — С. 8–12.

3. *Дубель Е.В., Унгуряну Т.Н.* // Анализ риска здоровью. — 2016. — № 2. — С. 60–67.

4. *Измеров Н.Ф.* Актовая эрисмановская лекция «Труд и здоровье медиков» . — М.: Реальное время, 2005. — 40 с.

5. *Казначеев В.П.* Донозологическая диагностика в практике массовых обследований населения. — Л.: Медицина, 1980. — 207 с.

6. *Лаврентьева М.Т.* // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 10. URL: http://web. snauka.ru/issues/2015/10/58408.

7. *Хохлов Р.А., Минаков Э.В., Фурменко Г.И., Ахмеджанов Н.М.* // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. — 2009. — № 1. — С. 12–22.

REFERENCES

1. *Boyko VOL.VOL.* Rules of emotional behaviour. — St-Petersburg, 1998. — 286 p. (in Russian).

2. *Gorblyanskyi Yu.Yu.* // Industr. med. — 2003. — 1. — P. 8–12 (in Russian).

3. *Dubel' E.VOL., Unguryanu T.N.* // Analiz riska zdorov'yu. — 2016. — 2. — P. 60–67 (in Russian)

4. *Izmerov N.F.* Assembly Erisman lecture «Work and health of medical professionals». — Moscow: Real'noe vremia, 2005. — 40 p. (in Russian).

5. *Kaznacheyev VOL.P.* Prenosologic diagnosis in mass public examinations. — Leningrad: Meditsina, 1980. — 207 p. (in Russian).

6. *Lavrent'eva M.T.* Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovatsii, 2015; 10 http://web. snauka.ru/issues/2015/10/58408 (in Russian).

7. *Khokhlov R.A., Minakov E.VOL., Furmenko G.I., Akhmedzhanov N.M.* // Ratsional'naya farmakoterapiya v kardiologii. — 2009. — 1. — P. 12–22 (in Russian).

8. *Bengtsson J.L.* // Lakartidningen Bengtsson J.L. // Lakartidningen. — 2003. — Vol. 100. — № 12. — P. 1060–1061.

9. *Black D.* // J. of the Iowa Medical Society. — 1992 Feb. — Vol. 82. — № 2, P. 58–61.

10. *Cox T., Kuk G., Leiter M.P.* // New York: Hemisphere. — 1993. — P. 228–232.

11. *Freudenberger H.J.* // J. of Social Issues. — 1974. — №30. — P. 159–165.

12. *Frydenberg E., Lewis R.* // American Educational Research J. — 2000. — Vol. 37. — № 3. — P. 727–745.

13. *Gabassi PG., Cervai S., Rozbowsky P. et al.* // Psychological reports. — 2002. — 90(1). — P. 309–314.

14. *Jason L.A., Taylor R.R., Kennedy C.L. et al.* // J. of nervous and mental disease. — 2000. — 188. — № 9. — P. 568 –576.

15. *Kondo K.* // Asian Medical J. — 1991. — № 34(11). — P 49–57.

16. *Maslach C., Jachson S.E.* // J. of Occupational Behaviour. — 1981. — № 2. — P. 99–113.

17. *Maslach C., Schaufeli W. B., Leiter M. P.* // Annual Review of Psychology. — 2001. — Vol. — 52. — P. 397–422.

18. *Olkinuora M., Asp S., Juntunen J.* // Social psychiatry and psychiatric epidemiology. — 1990. — Vol. 25. — № 2. — P. 81–86.

19. *Vecchiet J., Cipollone F., Falasca K. et al.* // Neurosci Lett. — 2003. — 335(3) . — P. 151–4.

20. *Visser M. R., Smets E. M., Oort F. J., De Haes H. C.* //Dutch medical Association J. — 2003. — Vol. 168. — № 3. — P. 271 –275.

21. *Weber A., Jaekel-Reinhard A.* // Occupational medicine (Lond). — 2000. — Vol. 50 (7). — P. 512–5172003. — Vol. 100. — № 12. — P. 1060–1061.

Поступила 29.09.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Власова Елена Михайловна (Vlasova E.M.),
зам. зав. клиникой профпатологии и медицины труда ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», канд. мед. наук. E-mail: vlasovaem@fcrisk.ru.

Ивашова Юлия Анатольевна (Ivashova Yu.A.),
зав. отд. лучевой диагностики ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения». E-mail: ivashova18@yandex.ru.

Попонина Юлия Николаевна (Poponina Yu.N.),
врач-профпатолог ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения». E-mail: juliy_p@mail.ru.

Кудлаев Сергей Валерьевич (Kudlaev S.V.),
доцент кафедры психиатрии ФДПО ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения России, заместитель главного врача ГБУЗ Пермского края «Пермская краевая клиническая психиатрическая больница», канд. мед. наук. E-mail: svik2001@mail.ru.

УДК 314.44:314.93+316.422

Н.А. Лебедева-Несевря[1], М.Ю. Цинкер[1], Е.Б. Плотникова[2], И.А. Германов[2]

ЗДОРОВЬЕ РАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ КАК ФАКТОР СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ*

[1] ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», ул. Монастырская, 82, Пермь, Россия», 614045

[2] ФГБОУ ВО « Пермский государственный национальный исследовательский университет», ул. Букирева, 15, Пермь, Россия, 614068

Цель исследования состояла в оценке уровня заболеваемости с временной утратой нетрудоспособности работающего населения 11 муниципальных образований Пермского края с высокой интенсивностью планируемых модернизационных процессов. Показано, что промышленные города, выступающие «локомотивами» социально-экономической модернизации (Пермь, Соликамск, Березники), характеризуются более высоким уровнем здоровья работающих, чем территории, слабо интегрированные в модернизационные процессы (г. Кудымкар, Гремячинский и Кизеловский муниципальные районы). Наиболее существенные различия — по показателям нетрудоспособности по причине болезней систем кровообращения, травм, отравлений и других последствий воздействия внешних причин, болезней костно-мышечной системы. Доказано, что меры по сохранению и укреплению здоровья работающих должны быть составной частью стратегических программ по социально-экономической модернизации отдельных территорий и региона в целом.

Ключевые слова: *здоровье работающих, заболеваемость, временная утрата трудоспособности, модернизация.*

N.A. Lebedeva-Nesevrya[1], M.Yu. Tsinker[1], E.B. Plotnikova[2], I.A. Germanov[2]. **Workers' health as a factor of social economic modernization of territory**

[1] FBSI «Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies», Monastyrskaya str., 82, Perm, Russia, 614045

[2] FSBEI HE «Perm State National Research University» Bukireva str., 15, Perm, Russia, 614068

The study was aimed to evaluate level of morbidity with transitory disablement among workers in 11 municipal districts of Perm' area with high intensity of planned modernization processes. Findings are that industrial cities being "locomotives» of social economic modernization (Perm', Solikamsk, Berezniki) demonstrate higher level of workers' health, than the territories with weak integration into modernization processes (Kudymkar, Gremyachensk and Kizelovsk municipal districts). More marked differences were seen in values of disablement due to cardiovascular diseases, traumatism, poisoning and other external causes, locomotory diseases. Measures on preservation and improvement of workers' health were proved to be a part of strategic programs of social econimic modernization of certain territories and the region as a whole.

Key words: *workers' health, morbidity, transitory disablement, modernization.*

Инновационный социально ориентированный тип экономического развития Российской Федерации, определенный концепцией долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года, предполагает опору на модернизацию традиционных секторов российской экономики, превращение инноваций в ведущий фактор экономического роста во всех отраслях, формирование новой экономики — экономики знаний и высоких технологий [5].

Человеческий капитал выступает главным фактором решения стратегических задач страны, обеспечения ее конкурентоспособности [10,11], а его развитие представляется существенно более значимой силой экономического развития, нежели природные ресурсы и накопленное богатство [4]. Готовность человеческого ресурса к модернизации и к активной борьбе с препятствиями на ее пути определяет успешность проводимых изменений [2], а отказ от учета этой готовности создает риски стагнации и усугубления отставания уровня социально-экономического развития России от развитых стран [9].

Основными факторами социально-экономической модернизации России выступают граждане трудоспособного возраста, которые являются наиболее вклю-

* Публикация подготовлена в рамках научно-исследовательских работ ФБГОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», проводимых на основе государственного задания Министерства образования и науки РФ (проект № 929, выполняется в рамках базовой части государственного задания в сфере научной деятельности по заданию №153/2015, рук. Е.Б. Плотникова)

ченными в производство с внедрением инноваций, но обладают объективными ресурсами, позволяющими быть участниками модернизации [7].

Согласно данным, представленным аналитической группой Всемирного экономического форума в «Отчете о человеческом капитале — 2016» [14], Россия находится на 28 месте среди 130 стран мира по индексу человеческого капитала, интегрирующего 46 показателей, характеризующих: а) уровень образования и профессиональной подготовки граждан, б) состояние здоровья, физического и психологического благополучия, в) трудоустройство и занятость, г) состояние инфраструктуры, правовой защиты и социальной мобильности. Аналогичное место Россия занимает и по индексу человеческого капитала, рассчитанного для возрастной группы 25–54 года. При этом в отчете отмечается, что наиболее проблемной зоной для России остается состояние здоровья граждан [14]. Низкие значения показателя состояния здоровья определяются высокой смертностью населения трудоспособного возраста, в 2,5 раза превышающей показатели в развитых странах, ростом заболеваемости в данной группе лиц различными патологиями (сердечно-сосудистой, нейроэндокринной, желудочно-кишечной и пр. систем) в течение последних лет, высокой долей занятых во вредных условиях труда [3].

Здоровье работающих не только обусловливает производительность труда [13], высокий уровень которой сам по себе является требованием модернизации, но выступает фактором накопления человеческого капитала организации и территории [6], а также критерием оценки потенциала модернизационных преобразований на любом уровне.

Комплексная модернизация, заявленная в качестве приоритета в развитии страны в целом, должна начинаться с муниципалитетов [12]. Именно на уровне территорий следует оценивать имеющиеся для реализации модернизации ресурсы, в т.ч. человеческие, и, в зависимости от результатов этой оценки, определять стратегию дальнейшего развития.

Цель данного исследования — оценить сформированность условий социально-экономической модернизации на муниципальном уровне на основе характеристики состояния здоровья работающего населения (на примере Пермского края).

Материалы и методы. В основе исследования лежало представление о двустороннем характере связи модернизации территории и состояния здоровья работающего населения. С одной стороны, социально-экономическая модернизация требует высокого качества трудовых ресурсов, выражающегося в низком уровне заболеваемости работающих, низком уровне смертности и инвалидизации населения трудоспособного возраста. С другой стороны, успешная модернизация создает основу для укрепления и развития человеческого потенциала территории, обеспечивая возможность сохранения и укрепления здоровья работающего населения (см. рис.).

Информационная база исследования — данные о заболеваемости с временной утратой трудоспособно-

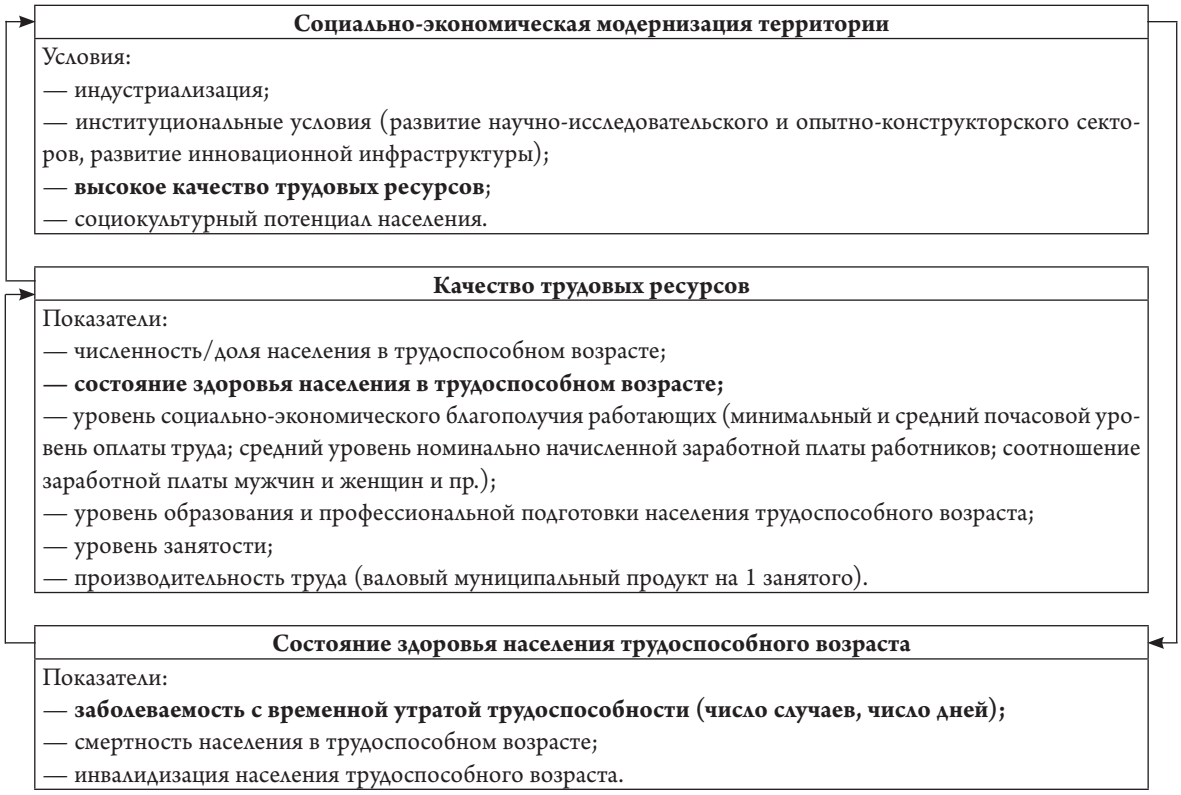


Рис. Схема связи заболеваемости работающего населения и социально-экономической модернизации территории

сти работающего населения за 2015 г. 11 муниципальных образований Пермского края: 6 городских округов (ГО) (ГО «Город Пермь», ГО «Город Березники», ГО «Город Кунгур», ГО «Город Кудымкар», ГО «Город Соликамск», Губахинской городской округ) и 5 муниципальных районов (Кизеловский, Чусовской, Гремячинский, Добрянский и Чайковский муниципальные районы). Критериями для отбора муниципальных образований являлись уровень их социально-экономического благополучия и динамика развития, детерминирующие высокую степень интенсивности планируемых модернизационных процессов. Города Пермь, Соликамск и Березники представляют собой экономически устойчивые промышленные центры, выступающие локомотивами модернизации Пермского края (группа 1). Старопромышленные территории (гг. Губаха и Кунгур, Чусовской муниципальный район), а также «молодые территории энергетиков» (Добрянский и Чайковский муниципальные районы), сохраняя некоторую положительную динамику экономического развития, только включаются в активные модернизационные процессы, но способны выступить их «поддерживающими центрами» в регионе (группа 2). Практически изолированными от модернизации остаются территории Кизеловского угольного бассейна (Кизеловский и Гремячинский муниципальные районы), являющиеся зонами «тяжелой депрессии» [1], а также столица высокодотационного Коми-Пермяцкого округа г. Кудымкар (группа 3).

Для оценки заболеваемости работающего населения на территориях использовались показатели: «средняя продолжительность случая нетрудоспособности, дней» и «число случаев временной нетрудоспособности на 1 тыс. лиц трудоспособного возраста, шт.», которые рассчитывались на основе показателей «число случаев временной нетрудоспособности, шт.», «число дней временной нетрудоспособности, дней», «численность населения в трудоспособном возрасте, чел.». Данные по заболеваемости использовались без учета специализированных медицинских учреждений по официально оформленным больничным листам. Не учитывались случаи нетрудоспособности по причине заболеваний по классу XV (в соответствии с МКБ–10) «беременность, роды и последродовой период», а также в связи с уходом за больными.

Осуществлялась стандартизация показателей «прямым методом стандартизации». В качестве стандарта выбрана возрастная структура населения г. Перми. Сравнительный статистический анализ проводился в разрезе отдельных муниципальных образований и групп территорий с использованием t-критерия Стьюдента [8].

Результаты и их обсуждение. Анализ данных по количеству случаев нетрудоспособности работающего населения муниципальных образований Пермского края показал, что наиболее благополучная ситуация складывается на хорошо модернизированных территориях первой группы — в гг. Пермь, Березники и Соликамск (табл. 1).

На данных территориях среднее число случаев нетрудоспособности по всем причинам в расчете на 1 тыс. лиц трудоспособного возраста составило 248,8,

Таблица 1

Среднее число случаев нетрудоспособности в муниципальных образованиях Пермского края в 2015 г. (стандартизированный показатель; на 1 тыс. лиц трудоспособного возраста)

Причина нетрудоспособности	Группа 1			Группа 2					Группа 3		
	г. Пермь	г. Березники	г. Соликамск	г. Кунгур	Чусовской муниципальный район	г. Губаха	Добрянский муниципальный район	Чайковский муниципальный район	Гремячинский муниципальный район	г. Кудымкар	Кизеловский муниципальный район
Болезни органов дыхания (класс X)	99,1	134,3	67,2	70,0	112,5	143,8	124,1	**150,7**	108,9	72,5	78,7
Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин (класс XIX)	18,9	45,7	33,6	29,1	28,7	40,3	39,7	26,3	**49,3**	27,2	26,7
Болезни костно-мышечной системы (класс XIII)	20,4	52,3	34,1	27,0	40,1	**80,4**	61,7	34,0	55,9	45,0	52,9
Болезни системы кровообращения (класс IX)	11,5	16,7	8,8	11,9	20,1	**30,5**	20,9	12,9	25,2	22,4	17,3
Болезни органов пищеварения (класс XI)	11,4	20,8	11,0	16,3	10,5	26,2	17,5	17,2	**29,5**	8,7	13,5
Болезни мочеполовой системы (класс XIV)	8,7	10,6	17,9	14,6	**21,3**	19,4	12,6	11,2	10,6	17,3	11,7
Болезни нервной системы (класс VI)	2,9	5,9	2,7	2,2	3,6	6,8	2,4	4,2	**18,7**	9,9	5,6
Все причины	204,3	323,2	219,0	202,5	289,2	**404,5**	320,2	297,9	331,1	247,0	236,2

тогда как на территориях, включающихся (группа 2) и изолированных от модернизации (группа 3) — достоверно выше (302,8 сл. и 271,4 сл. соответственно). По всем основным классам заболеваний (за исключением класса X — болезни органов дыхания) среднее число случаев нетрудоспособности на территориях первой группы достоверно ниже, чем во второй и третьей (здесь и далее различия между группами значимы на уровне достоверности 0,05). Наиболее существенные различия наблюдаются по показателям нетрудоспособности по причине болезней систем кровообращения (показатель во второй группе — в 1,5 раза, а в третьей группе — в 1,7 раза выше, чем в первой) и пищеварения (во второй и третьей группах показатель в 1,2 раза выше, чем в первой), болезней костно-мышечной системы (показатель во второй группе — в 1,3 раза, а в третьей группе — в 1,4 раза выше, чем в первой).

В Перми зафиксировано меньше всего случаев нетрудоспособности по причине болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (20,4 сл. на 1 тыс. трудоспособного населения), мочеполовой системы (8,7 сл. на 1 тыс. трудоспособного населения), а также по причине травм, отравлений и других последствий воздействия внешних причин (18,9 сл. на 1 тыс. трудоспособного населения). Причем, различия по последнему показателю между Пермью и территориями 3-й группы составляют от 1,4 до 2,6 раз. В г. Соликамск самый низкий показатель нетрудоспособности по причине болезней органов дыхания (67,2 сл. на 1 тыс. трудоспособного населения) и болезней системы кровообращения (8,8 сл. на 1 тыс. трудоспособного населения).

Ситуация на территориях второй группы, призванных выступить опорными точками модернизационных процессов в регионе, является неоднозначной — на фоне благополучного г. Кунгур и относительно благополучных Добрянского, Чусовского и Чайковского муниципальных районов, г. Губаха выглядит скорее как территория третьей группы. В данном муниципальном образовании самое высокое среднее число случаев временной нетрудоспособности на 1 тыс. трудоспособного населения по причине болезней костно-мышечной системы (80,4 сл.), системы кровообращения (30,5 сл.) и по всем причинам в целом (404,5 сл.); на втором месте среди всех территорий г. Губаха находится по показателям нетрудоспособности по причине болезней органов пищеварения (26,2 сл. на 1 тыс. трудоспособного населения), мочеполовой системы (19,4 сл. на 1 тыс. трудоспособного населения) и болезней органов дыхания (143,8 сл. на 1 тыс. трудоспособного населения).

Среди наименее модернизированных территорий Пермского края особо проблемным является Гремячинский муниципальный район. Здесь наблюдается самое высокое среди всех территорий среднее (на 1 тыс. трудоспособного населения) количество случаев нетрудоспособности по причине травм, отравлений и других последствий внешний причин (49,3 сл.), болезней органов пищеварения (29,5 сл.) и болезней нервной системы (18,7 сл.).

Анализ средней продолжительности случая нетрудоспособности работающих в 2015 г. показал, что по таким группам причин как «травмы, отравления и некоторые другие последствия внешних причин» и «все причины» наибольшие значения наблюдаются в муниципальных образованиях третьей группы — (23,7 дн. и 13,8 дн. соответственно). Наименее благополучна ситуация в Кизеловском муниципальном районе (табл. 2).

Таблица 2

Средняя продолжительность случая нетрудоспособности в муниципальных образованиях Пермского края в 2015 г. (дни)

Причина нетрудоспособности	Группа 1			Группа 2					Группа 3		
	г. Пермь	г. Березники	г. Соликамск	г. Кунгур	Чусовской муниципальный район	г. Губаха	Добрянский муниципальный район	Чайковский муниципальный район	Гремячинский муниципальный район	г. Кудымкар	Кизеловский муниципальный район
Болезни органов дыхания (класс X)	7,9	8,9	**10,0**	9,2	9,0	9,1	8,2	7,3	8,9	8,0	9,5
Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин (класс XIX)	21,5	20,1	22,7	18,7	21,4	**26,5**	25,3	21,0	23,9	20,6	**26,5**
Болезни костно-мышечной системы (класс XIII)	13,7	15,0	**16,8**	14,0	12,8	13,9	14,2	13,9	13,8	12,9	15,1
Болезни системы кровообращения (класс IX)	14,9	18,2	18,6	18,2	14,2	15,2	**19,1**	17,1	18,8	12,9	14,4
Болезни органов пищеварения (класс XI)	11,2	11,9	15,5	10,6	12,6	13,5	**17,0**	12,6	12,6	13,7	11,5
Болезни мочеполовой системы (класс XIV)	9,1	10,9	9,3	9,3	9,6	10,5	11,7	10,7	12,6	9,0	**13,8**
Болезни нервной системы (класс VI)	11,4	12,3	11,5	10,9	13,5	14,8	**29,9**	14,4	13,1	23,2	11,9
Все причины	11,4	13,1	**14,8**	12,6	12,0	13,6	13,8	11,6	14,5	12,1	14,7

Кизеловский муниципальный район находится на первом месте среди всех обследованных территорий по показателям средней продолжительности случая нетрудоспособности по причине травм, отравлений и других последствий внешних причин (26,5 дн.) и болезней мочеполовой системы (13,8 дн.). Также он находится в «лидерах» по показателям средней продолжительности случая нетрудоспособности по причине болезней органов дыхания (9,5 дн., 2 место), костно-мышечной системы и соединительной ткани (15,1 дн., 2 место), а также по всем причинам в целом (14,7 дн., 2 место). В г. Кудымкаре наблюдается высокая продолжительность случая нетрудоспособности по причине болезней нервной системы (23,2 дн., 2 место среди всех 11 исследованных муниципальных образований), а также болезней органов пищеварения (13,7 дн., 3 место среди всех 11 муниципальных образований). Гремячинский муниципальный район находится на втором месте среди обследованных территорий по продолжительности случая нетрудоспособности по причине болезней системы кровообращения (18,8 дн.), на третьем — по всем причинам нетрудоспособности (14,5 дн.).

Выводы. *1. В группе экономически устойчивых, поступательно развивающихся территорий Пермского края, только г. Пермь характеризуется достоверно более высоким уровнем здоровья работающих, нежели догоняющие и стагнирующие муниципальные образования. С одной стороны, это определяет высокий потенциал регионального центра в дальнейшей социально-экономической модернизации края. С другой стороны — это сигнализирует о крайне неравномерном территориальном распределении человеческих ресурсов модернизации в крае. 2. Город Березники позиционируется в региональных и муниципальных стратегических документах как «крупнейший промышленный центр», ориентированный на «эффективное и динамическое развитие». Однако, в данном муниципальном образовании наблюдается высокий уровень заболеваемости работающих, сочетающийся с высокой длительностью одного случая по классам «болезни органов дыхания» (самая частая причина нетрудоспособности среди всех классов болезней) и «травмы, отравления и другие последствия воздействия вредных причин» (класс болезней с самой высокой длительностью случая). 3. Работающее население слабо модернизированных территорий (Гремячинский муниципальный район) также имеет низкий уровень здоровья, что подтверждается высокими значениями среднего числа случаев нетрудоспособности и средней продолжительности нетрудоспособности по большинству классов болезней, что может привести к нарастанию и социально-экономической дифференциации региона. 4. В этой связи, представляется необходимым а) включить мероприятия по сохранению и укреплению здоровья работающих граждан в программы социально-экономического развития как отдельных территорий, так и региона в целом; б) учитывать состояние здоровья работающих при обосновании направлений и целей развития отдельных отраслей экономики; в) разработать целевые показатели, характеризующие состояние здоровья работающих, для оценки потенциала модернизационных процессов на территории.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES пп. 14)

1. Государственная программа Пермского края «Экономическое развитие и инновационная экономика». Утв. Постановлением Правительства Пермского края от 03.10.2013 №1325-п.

2. *Емельянов Ю.С.* Человеческий капитал в модернизации России / Ю.С. Емельянов, А.А.; предисл. Е. П. Велихова; Международный науч.-исслед. ин-т проблем управления. — М., 2011.

3. *Измеров Н.Ф.* Современные проблемы медицины труда России // Мед. труда и экология человека. — 2015. — № 2 (2). — С. 5–12.

4. *Калугина З.И.* Ресурсный дефицит развития человеческого потенциала как угроза модернизации // Регион: Экономика и Социология. — 2011. — № 1. — С. 50–70.

5. Концепция долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 г. / Утв. распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. №1662-р.

6. *Лепихина Т.Л., Карпович Ю.В.* Социальное и экономическое значение здоровья работников как фактора накопления человеческого капитала предприятия // Современные технологии управления. — 2013. — № 1 (25). — С. 25–29.

7. *Маркова Ю.С.* Модернизационный потенциал ценностей людей среднего возраста (на примере Пермского края) // Вестник Пермского ун-та. Философия. Психология. Социология. — 2016. — № 2 (26). — С. 153–159.

8. *Марченко Б.И.* Здоровье на популяционном уровне: статистические методы исследования (руководство для врачей). — Таганрог: Издательство «Сфинкс», 1997. — 432 с.

9. *Мау В.А.* Человеческий капитал: вызовы для России. — М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2013. — 32 с.

10. *Медведев Д.А.* Новая реальность: Россия и глобальные вызовы // Вопросы экономики. — 2015. — № 10. — С. 5–29.

11. *Онищенко Г.Г., Зайцева Н.В., Май И.В., Андреева Е.Е.* Кластерная систематизация параметров санитарно-эпидемиологического благополучия населения регионов РФ и городов федерального значения // Анализ риска здоровью. — 2016. — № 1 (13). — С. 4–14.

12. *Осташков А.В.* Информационно-идеологическая поддержка модернизационных процессов в России в процессе дополнительного профессионального образования государственных гражданских и муниципальных служащих // Открытое образование. — 2011. — № 2–2. — С. 286–290.

13. *Попова И.В., Котлярова Л.Д., Котлярова О.А.* Здоровье работников как фактор производительности труда. Проблемы измерения // Вестник Костромского гос. ун-та им. Н.А. Некрасова. — 2014. — Т. 20. № 6. — С. 284–289.

REFERENCES

1. Governmental program of Perm' area «Economic development and innovation economics» approved by Perm' Government Resolution on 3/10/2013 № 1325p (in Russian).

2. *Emelianov Yu.S.* Human capital in Russia modernization. Mezhdunarodnyy nauch.-issled. in-t problem upravleniya. — Moscow, 2011 (in Russian).

3. *Izmerov N.F.* Contemporary problems of industrial medicine in Russia // Med. truda i ekologiya cheloveka. — 2015. — 2 (2). — P. 5–12 (in Russian).

4. *Kalugina Z.I.* Resource deficiency in human potential development as a threat to modernization // Region: Ekonomika i Sotsiologiya. — 2011. — 1. — P. 50–70 (in Russian).

5. Concept of long-term social economic development of Russian Federation up to 2020. Approved by RF Government resolution on 17 November 2008 № 1662r (in Russian).

6. *Lepikhina T.L.* Social and economic value of workers' health as a factor of human capital accumulation in enterprise / In: T.L. Lepikhina, Yu.V. Karpovich // Sovremennye tekhnologii upravleniya. — 2013. — 1 (25). — P. 25–29 (in Russian).

7. Markova Yu.S. Modernization potential of middle-age people value (exemplified by Perm' area) // Vestnik Permskogo universiteta. Filosofiya. Psikhologiya. Sotsiologiya. — 2016. — 2 (26). — P. 153–159 (in Russian).

8. *Marchenko B.I.* Health on population level: statistic study methods (manual for doctors) . — Taganrog: Izdatel'stvo «Sfinks», 1997. — 432 p. (in Russian).

9. *Mau V.A.* Human capital: challenges for Russia. — Moscow: Izdatel'skiy dom «Delo» RANKhiGS, 2013. — 32 p. (in Russian).

10. *Medvedev D.A.* New reality: Russia and global challenges // Voprosy ekonomiki. — 2015. — 10. — P. 5–29 (in Russian).

11. *Onishenko G.G.* Claster systematization of sanitary epidemiologic well-being parameters of RF regions and federal subjection cities / In: G.G. Onishchenko, N.V. Zaytseva, I.V. May, E.E. Andreeva // Analiz riska zdorov'yu, 2016. — 1 (13). — P. 4–14 (in Russian).

12. *Ostashkov A.V.* Information and ideologic support of modernization processes in Russia during additional professional education of governmental and municipal officers // Otkrytoe obrazovanie. — 2011. — 2–2. — P. 286–290 (in Russian).

13. *Popova I.V.* Workers' health as a factor of working efficiency. In: I.V. Popova, L.D. Kotlyarova, O.A. Kotlyarova // Vestnik Kostromskogo gosudarstvennogo universiteta im. N.A. Nekrasova. — 2014. — Vol. 20. — 6. — P. 284–289 (in Russian).

14. The Human Capital Report. 2016 [Электронный ресурс] // Официальный сайт Всемирного экономического форума. Режим доступа: http://www3.weforum. org/docs/HCR2016_ Main_Report. pdf.

Поступила 29.09.20116

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Лебедева-Несевря Наталья Александровна (Lebedeva-Nesevrya N.A.),
зав. лаб. методов анализа социальных рисков ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилакт. технологий управления рисками здоровью населения», д-р соц. наук. E-mail: natnes@fcrisk.ru.

Цинкер Михаил Юрьевич (Tsinker M.Yu.),
математик отд. математич. моделир. систем и процессов ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилакт. технологий управления рисками здоровью населения». E-mail: cinker@fcrisk.ru.

Плотникова Елена Борисовна (Plotnikova E.B.),
зав. каф. социологии ФГБОУВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», канд. истор. наук). E-mail: plotnikova1958@yandex.ru.

Германов Игорь Анатольевич (Germanov I.A.),
доц. каф. социологии ФГБОУВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», канд. соц. наук. E-mail: Germanov1973@yandex.ru.

УДК 616.132.2–089.86–089.168:613.63/.69]–036.865 (470.53–25)

А.Е. Носов[1], Е.М. Власова[1], Т.А. Пономарева[1], А.В. Агафонов[2]

К ВОПРОСУ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОФПРИГОДНОСТИ РАБОТАЮЩИХ ВО ВРЕДНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА ПОСЛЕ АОРТОКОРОНАРНОГО ШУНТИРОВАНИЯ

[1]ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 82, ул. Монастырская, Пермь, Россия, 614045

[2]ФГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения России, 26, ул. Петропавловская, Пермь, Россия, 614000

Реваскуляризация миокарда у больных ишемической болезнью сердца остается одним из важнейших методов лечения. Значительное улучшение соматического состояния после оперативного лечения ИБС отмечается в среднем у 82–83% больных, тогда как к профессиональной деятельности без снижения предоперационного уровня квалификации и трудоспособности возвращаются чуть более половины. На базе клиники профпатологии и медицины труда ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» обследовано 68 работников предприятий Пермского края, направленных на экспертизу профпригод-

ности после аортокоронарного шунтирования (АКШ) и 100 работников после перенесенного инфаркта миокарда различного срока давности с верифицированным диагнозом ИБС. Оценка факторов риска показала, что у работников после АКШ мотивация к поддержанию здорового образа жизни и комплаентность к лечению до 5 лет и более сохраняется в 75% случаев; положительная динамика через год по результатам функционального исследования отмечалась в 75% случаев; уровень офисного АД 127,8±9,4 мм.рт.ст.; дислипидемия, гиперхолестеринемия сохраняется в 11,7% случаев. Критериями допуска к профессии после АКШ на первом этапе являются: снижение функционального класса хронической сердечной недостаточности до 0-II ФК от исходного; отсутствие стенокардии напряжения или стенокардия напряжения не выше II ФК, отсутствие желудочковых нарушений ритма высоких градаций.

Ключевые слова: *аортокоронарное шунтирование, оценка риска, критерии допуска, трудовой прогноз.*

A.E. Nosov[1], E.M. Vlasova[1], T.A. Ponomareva[1], A.V. Agafonov[2]**. On occupational fitness examination of workers exposed to occupational hazards after coronary artery bypass grafting**

[1]FBSI Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies. 82, Monastyrskaya str., Perm, Russia, 614045

[2]FSBEIHPE «Perm State Medical University. named after the acad. E.A. Wagner» Ministry of Health of Russia, 26, Petropavlovskaya str., Perm, Russia, 614000

Myocardium revascularization in coronary heart disease patients is one of the most important treatment modalities. Considerable improvement of somatic state after surgery for IHD is seen in 82–83% of patients in average, whereas only hardly more than a half return to occupational activity without decrease in preoperative level of qualification and performance. In occupational therapy and industrial medicine clinic with FBSI «Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management technologies», examination covered 68 workers of Perm' area enterprises, derected for occupational fitness study after coronary artery bypass grafting and 100 workers at various terms after myocardium infarction, with verified IHD. Risk factors evaluation demonstrated that after coronary artery bypass grafting 75% of patients are motivated to maintain healthy lifestyle and compliance to treatment over 5 years; positive changes in a year according to functional study were seen in 75% of cases; level of blood pressure in office 127.8±9.4 mm Hg; dyslipidemia, hypercholesterolemia remain in 11.7% of cases. At first stage, criteria of permit-to-work are: decrease in functional class of chronic cardiac failure to 0-II degrees from initial one; absence of exertional stenocardia or exertional stenocardia less than II degree, absence of ventricular arrhythmias of high grade.

Key words: *coronary artery bypass grafting, risk evaluation, criteria of permit-to-work, occupational forecast.*

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) является ведущей причиной смертности трудоспособного населения в РФ. Смертность от болезней системы кровообращения (БСК) в РФ составляет 50,1% от всех причин смерти и является одной из самых высоких в мире. Смертность от БСК в 2014 г по данным Росстата 653,9 на 100 тыс. населения [4]. В течение последних 20–30 лет в Российской Федерации достигнуты значительные успехи в диагностике, лечении и профилактике ИБС. Эти достижения касаются как консервативных, так и оперативных методов лечения ИБС. Среди оперативных методов лечения ИБС одно из главных мест занимает аортокоронарное шунтирование (АКШ). Экспертиза профпригодности при БСК представляет собой сложный процесс, при котором необходимо учитывать особенности течения заболевания, функциональный статус работника, фактические условия труда, нормативную базу профпатологии. Наибольшую важность при проведении экспертизы профпригодности при БСК приобретает оценка прогноза — риска потери сознания, следствием которого может быть угроза собственной безопасности работника или общественной безопасности. Следует учитывать риск внезапного и тяжелого нарушения состояния здоровья с неблагоприятным прогнозом для жизни особенно при физических перегрузках. Все изложенное диктует необходимость тщательной оценки состояния здоровья работника, условий труда для минимизации рисков для индивидуальной и общественной безопасности [2]. По данным литературы оценки ежегодной смертности при стабильной ИБС варьируют от 1,2 до 2,4%. При этом индивидуальный прогноз может варьировать в зависимости от исходных клинико-анатомических характеристик [7]. Согласно регистру REACH, куда были включены пациенты крайне высокого риска с заболеванием периферических артерий, перенесенным инфарктом миокарда и сахарным диабетом, уровень смертности достигал 3,8%. В тоже время, среди пациентов с необструктивными бляшками в коронарных артериях ежегодная смертность составляла 0,63% [9].

Цель работы — разработать основанные на доказательных данных и нормативных документах протоколы принятия решения по экспертизе профпригодности после операции аортокоронарного шунтирования.

Материалы и методы. Материалы подготовлены на основании исследований, проведенных коллективом сотрудников ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» на базе клиники

профпатологии и медицины труда (диспансерное наблюдение работников с риском по шкале SCORE 5% и более с 2012г. по 2015г.), действующей нормативной базы, современных клинических рекомендаций. За последний календарный год по результатам ПМО обследовано 68 работников предприятий Пермского края, направленных на экспертизу профпригодности после аортокоронарного шунтирования (АКШ) — группа 1, 100 работников после перенесенного инфаркта миокарда различного срока давности с верифицированным диагнозом ИБС. Постинфарктный кардиосклероз (ПИКС) — группа 2 (все мужчины, средний возраст 47,2±5,1 лет, средний стаж 18,7±7, 2 года). Изучены результаты специальной оценки условий труда (СОУТ); медицинские карты амбулаторного больного, медицинские карты периодических медицинских осмотров. Проведены физикальное, лабораторные исследования (клинический, биохимический, иммунологический, иммуноферментный анализы крови), функциональные исследования (эхокардиография (ЭХО-КГ), суточное мониторирование ЭКГ (ХМ-ЭКГ), сфигмоманометрия (СФММ), инвазивная аортокоронарография по показаниям (ИАК) в динамике). Использованы предтестовые оценки вероятности наличия заболевания (ПТВ) [6], неинвазивное обследование для подтверждения диагноза ИБС у пациентов с промежуточной вероятностью рецидива заболевания (ПТВ 15–85%); стратификация риска последующих событий.

Статистический анализ выполнен с использованием пакета Statistica 6.0 и специально разработанных программных продуктов, сопряженных с приложениями MS-Office. Критерием статистической значимости являлась величина $p<0,05$.

Результаты и обсуждение. Одной из основных задач операции АКШ является возобновление профессиональной деятельности работника [8]. Согласно рекомендациям Европейского общества кардиологов работник после АКШ должен вернуться после выписки из стационара к своей работе и прежнему уровню полноценной деятельности [3]. В России отмечается факт низкого возврата к труду (от 21 до 60%) и рост инвалидности после хирургического лечения [1], прослеживается негативная практика отстранения от работы или ограничения по факторам работников с АКШ в анамнезе.

Основой оценки трудоспособности пациентов после АКШ является клинический и трудовой прогноз [5]. Клинический прогноз больных ИБС зависит от характера поражения коронарного русла, выраженности и обратимости нарушенных функций органов кровообращения, адекватности ответа на проводимое лечение, повышения толерантности к физической нагрузке. По данным отделения реабилитации НЦ сердечно-сосудистой хирургии им. А.И. Бакулева пациенты I группой физической активности по клинико-функциональным данным выходят на уровень практически здоровых людей и могут приступать к работе по специальности в сроки 3–4-х месяцев после операции. Основным нормативным документом при экспертизе профпригодности у работающих в условиях воздействия вредных факторов является приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 г №302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда»

Индивидуальный трудовой прогноз может варьировать в зависимости от исходных клинико-анатомических характеристик работника. Принципы диспансерного наблюдения должны основываться на оценке симптомов у работников, их функционального статуса, расчете риска здоровью работника и вторичной профилактике [2,3]. Динамическое наблюдение за работником, перенесшим АКШ, позволяет мотивировать его к поддержанию здорового образа жизни, приверженности к медикаментозной терапии, позволяет своевременно выявлять рецидивы и обострения заболевания и, таким образом, минимизировать вероятность развития осложнений и инвалидизации работников. Проводится санитарно-просветительная работа по коррекции факторов риска (образ жизни, оптимальная медикаментозная терапия) у всех работников после АКШ. Прогноз при ИБС определяется многими факторами: АГ, дислипидемия, сахарный диабет, малоподвижный образ жизни, ожирение, курение, наследственность. Воздействие на эти факторы способно значительно улучшить прогноз.

Оценка факторов риска показала, что доля работников с индексом массы тела больше 30 кг/см^2 достоверно больше во 2-й группе (22% в 1-й группе, 47% во 2-й группе, $p=0,02$); уровень офисного АД у работников 1-й группы 127,8±9,4 мм.рт.ст., у работников 2-й группы 141,3±11,7 мм.рт.ст, результаты ЭХО-КГ, СФММ не выявили достоверных различий. По результатам опроса в 1-й группе курят 45,5% работников (от 5 до 10 сигарет в день), во 2-й группе курят 87% работников (15 сигарет и больше в день). Отказались от курения после первичной госпитализации в клинику профпатологии и медицины труда 30,8% работников в 1-й группе, 15% работников во 2-й группе, снизили количество выкуренных сигарет в день 10,2% работников в 1-й группе, 15% работников во 2-й группе. Следует отметить, что в 1-й группе у работников сохраняется комплаентность 5 лет и более после АКШ в 75% случаев, во 2-й группе комплаентность после перенесенного сердечно-сосудистого осложнения сохраняется более 5 лет лишь в 37% случаев.

Из основных жалоб — дискомфорт за грудиной при физической и/или эмоциональной нагрузке отмечали 17,6% работников в 1-й группе и 25% работников во 2-й группе. Боль за грудиной, возникающую при фи-

Таблица 1

Клинические предтестовые вероятности у пациентов со стабильными симптомами боли в грудной клетке

Возраст, лет	Типичная стенокардия		Атипичная стенокардия		Неангинозная боль	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины	мужчины	женщины
30–39	59	28	29	10	18	5
40–49	69	37	38	14	25	8
50–59	77	47	49	20	34	12
60–69	84	58	59	28	44	17
70–79	89	68	69	37	54	24
80 и более	93	76	78	47	65	32

зической нагрузке, при подъеме по лестнице, при быстрой ходьбе отмечали 10% работников в 1-й группе и 31% работников во 2-й группе (p=0,03). Дислипидемия, гиперхолестеринемия наблюдались у 11,7% работников в 1-й группе и 47% работников во 2-й группе (p=0,01), гипергликемия наблюдалась у 8,8% работников в 1-й группе (5,9±0,7 ммоль/л) и у 37% работников во 2-й группе (6,3±1,5 ммоль/л); гиперурикемия у работников в 1-й группе не выявлена, во 2-й группе выявлена в 12% случаев (p=0,00). Более выраженные лабораторные сдвиги у работников во 2-й группе объясняются отсутствием приверженности к медикаментозной терапии, в отличие от работников 1-й группы.

Положительная динамика через год после АКШ зафиксирована в 75% случаев (51 работник). Работники допущены к работе по профессии без снижения квалификации.

У работников с ПТВ более 85% (табл. 1) диагноз стабильной ИБС можно считать установленным без дополнительных методов исследования; данным лицам показано проведение стратификации риска. Работники со сниженной фракцией выброса (ФВ) менее 50% и типичной стенокардией подвергаются высокому риску развития сердечно-сосудистых событий. Таким работникам должно быть предложено проведение ИКА без предшествующих исследований. Направление на экспертизу профессиональной пригодности по результатам периодического медицинского осмотра (ПМО) в данном случае нецелесообразно; работников следует направлять в специализированное учреждение (Центр сердечно-сосудистой хирургии) для уточнения тактики терапии. Экспертиза профессиональной пригодности проводится по результатам лечения. У работников с ПТВ менее 15% дальнейшие исследования для подтверждения ИБС проводить не рекомендуется. Необходимо рассмотреть альтернативные диагнозы.

Рецидив ишемии может быть связан с прогрессированием атеросклеротического поражения в основных сосудах или шунтах. В течение 5 лет имплантаты постепенно сужаются, что приводит к образованию рубцов и атеросклерозу. По истечении 10 лет, только 2/3 венозных имплантатов остаются полностью проходимые, а у ½ из них наблюдаются незначительные сужения (табл. 2).

Обращает внимание, что АКШ на практике рассматривается врачами как нозологическая форма из класса БСК, следовательно АКШ рассматривается как лечение ИБС методом реваскуляризации. В действительности, *шунтирование обеспечивает нормальное кровоснабжение сердца*. Принятие решения о допуске к работе во вредных (опасных) условиях труда должно обосновываться функциональным состоянием работника после проведенного лечения (наличие стенокардии напряжения выше II ФК, хронической сердечной недостаточности выше II функционального класса, снижение толерантности к физической нагрузке, дисфункция левого желудочка (фракция выбросы менее 50%, наличие гемодинамически значимых стенозов артерий) и фактическими условиями труда (противопоказаны длительные статические нагрузки, поскольку вызывают повышение артериального давления и боли в сердце). Основной принцип реабилитации после аортокоронарного шунтирования — это *дозированная* физическая нагрузка, следовательно, при проведении экспертизы профпригодности следует проанализировать протокол измерений и оценки тяжести трудового процесса.

Таблица 2

Проходимость шунтов после АКШ

Шунт	Проходимость через		
	1 год	4–5 лет	≥10 лет
Подкожная вена	75–95%	65–85%	32–71%
Радиальная артерия	92–96%	90%	63–83%
Левая внутренняя маммарная артерия	Более 95%	90–95%	88–95%
Правая маммарная артерия	Более 95%	Более 90%	65–90%

Критериями допуска к профессии после АКШ *на первом этапе являются:*

• снижение функционального класса хронической сердечной недостаточности до 0-II ФК от исходного;

• отсутствие стенокардии напряжения или стенокардия напряжения не выше II ФК;

• отсутствие желудочковых нарушений ритма высоких градаций (не выше второй градации по классификации Lown-Ryan);

При постинфарктном кардиосклерозе: отсутствие клинической картины стенокардии напряжения или стенокардия напряжения не выше II ФК, тест шестиминутной ходьбы более 300 метров, отсутствие дисфункции левого желудочка (фракция выброса более

50%), выполнение нагрузочной велоэргометрической пробы более 75 ВТ.

На втором этапе экспертизы профессиональной пригодности после АКШ учитываются специальные противопоказания к профессии при воздействии отдельных производственных факторов.

Выводы. *1. В большинстве случаев проведение АКШ позволяет устранить или существенно снизить функциональный класс стенокардии напряжения, хронической сердечной недостаточности, вероятность развития злокачественных нарушений ритма и внезапной смерти. 2. Прогноз после АКШ определяется уровнем АД, дислипидемии, наличием сопутствующей патологии, наличием модифицированных факторов риска: малоподвижный образ жизни, ожирение, курение, наследственность, риском нарушения функций органов и систем. Результаты оценки риска могут служить основанием для разработки индивидуальных медико-профилактических мероприятий для улучшения трудового прогноза у работника. 3. Наиболее плохой прогноз у работников со сниженной фракцией выброса и сердечной недостаточностью, поражением большого числа сосудов и проксимальным уровнем поражения, низкой толерантностью к физической нагрузке.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES пп. 6–9)

1. *Ардашев В.Н., Замотаев Ю.Н., Антошина И.Н.* // Воен.-мед. журн. — 2003. — Т. 6. — С. 48–53.

2. *Кирьянов Д.А., Камалтдинов М.Р.* // Анализ риска здоровью. — 2014. — №1. — С. 31–39.

3. Рекомендации по лечению стабильной ишемической болезни сердца. ESC 2013 // Рос. кард. журнал. — 2014. — №7 (111). — С. 7–79.

4. Российский статистический ежегодник. 2015: Статистич. сб. — М.: Росстат, 2015. — 728 с.

5. *Старовойтова И.М.* // Правовые вопр. в здравоохранении. — 2012. — №6. — С. 96–108.

REFERENCES

1. *Ardashev V.N., Zamotaev Yu.N., Antoshina I.N.* // Voen.-med. Zhurn, 2003. — Vol. 6. — P. 48–53 (in Russian).

2. *Kir'yanov D.A., Kamaltdinov M.R.* // Analiz riska zdorov'yu. — 2014. — 1. — P. 31–39 (in Russian).

3. Recommendations on treatment of stable ischemic heart disease. ESC 2013 // Ros. Kard. Zhurnal. — 2014. — 7 (111). — P. 7–79 (in Russian).

4. Russian statistic annual. 2015: Statistic collection. — Moscow: Rosstat, 2015. — 728 p. (in Russian).

5. *Starovoytova I.M.* // Pravovye vopr. v zdravookhranenii. — 2012. — 6. — P. 96–108 (in Russian).

6. *Diamond G.A., Forrester J.S.* // N Eng J Med. — 1979. — Vol. 300. — P. 1350–1358

7. Importance of clinical measures of ischemia in the prognosis in patients with documented coronary artery disease // J Am Coll Cardiol. — 1988. — Vol. 11. — P. 20–26.

8. Investigators of the Periscop Study Factors influencing return to work at one year after coronary bypass graft surgery: results of the Periscop study / P. Sellier [et al.] // Eur J Cardiovasc Prev Rehabil. — 2003. — Vol. 10. — P. 469–475.

9. *Steg P.G. et al.* One-year cardiovascular events rates in outpatients with atherothrombosis / // JAMA. — 2007. — Vol. 297. — P. 1197–1206.

Поступила 29.09.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Носов Александр Евгеньевич (Nosov A.E.),
зав. стационаром клиники профпатологии и медицины труда ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», канд. мед. наук. E-mail: nosov@fcrisk.ru.

Власова Елена Михайловна (Vlasova E.M.),
зам. зав. клиникой профпатологии и медицины труда ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», канд. мед. наук. E-mail: vlasovaem@fcrisk.ru.

Пономарева Татьяна Андреевна (Ponomareva T.A.),
врач-профпатолог ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения». E-mail: ponomarev-tatyan@mail.ru.

Агафонов Александр Валерьевич (Agafonov A.V.),
проф. каф. терапии ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский ун-т им. акад. Е.А. Вагнера» Минздрава России, д-р мед. наук. E-mail: a. agafonov@list.ru.

УДК 614.7:616.24

К.П. Лужецкий [1,2], С.В. Клейн[1,2], С.А. Вековшинина [1], М.Ю. Цинкер [1]

ФАКТОРЫ РИСКА НАРУШЕНИЙ ЛИПИДНОГО ОБМЕНА У НАСЕЛЕНИЯ, ПРОЖИВАЮЩЕГО В УСЛОВИЯХ МНОГОСРЕДОВОЙ ЭКСПОЗИЦИИ КАДМИЕМ И МЫШЬЯКОМ

[1] ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», д. 82, ул. Монастырская, Пермь, Россия, 614045

[2] ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет», д. 15, ул. Букирева, Пермь, Россия, 614990

Проведена оценка негативного воздействия соединений кадмия и мышьяка на здоровье населения, проживающего в непосредственной близости от мест складирования отходов добычи и переработки горно-обогатительного производства. Выполнен гигиенический анализ качества атмосферного воздуха, питьевой воды и пищевой продукции, а также оценка факторов риска формирования нарушений липидного обмена. Осуществлено клинико-лабораторное обследование 137 детей и 99 взрослых, находящихся в условиях хронического многосредового (атмосферный воздух, вода, продукты питания) воздействия металлов (кадмий и мышьяк, HI 1,21–1,29), установлены заболевания эндокринной системы, в т.ч. нарушения липидного обмена (избыточное питание и ожирение, E67.8–66.0) у взрослых в 1,4 раза, у детей — в 1,7–2,2 раза чаще, чем в группе сравнения. Выявлена прямая вероятностная статистически достоверная причинно-следственная связь развития нарушений липидного обмена с повышением уровня кадмия и мышьяка в крови (R^2=0,36–0,95; 71,07≤F≤2597,94; p<0,001). В условиях многосредовой экспозиции кадмием и мышьяком приведенный индекс риска нарушений липидного обмена у взрослого населения превышает верхнюю границу малого уровня риска (0,05) в возрасте 33 лет, высокого риска (0,35) — в 58 лет и очень высокого (0,6) — в 63 года.

Ключевые слова: *кадмий, мышьяк, многосредовое воздействие металлов, нарушения липидного обмена, приведенный индекс риска.*

K.P. Luzhetskiy[1,2], S.V. Kleyn[1,2], S.A. Vekovshinina[1], M. Yu. Tsinker[1]. **Risk factors of lipid metabolism disorders in residents of multi-environmental exposure to cadmium and arsenic**

[1]FBSI «Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies», 82, Monastyrskaya str., Perm, Russia, 614045

[2]FSBEI HPE «Perm State National Research University», 15, Bukireva str., Perm, Russia, 614990

The authors evaluated negative effects of cadmium and arsenic compounds on health of population residing near storage of extraction and processing waste of ore mining and processing enterprise. Hygienic analysis covered quality of ambient air, drinkable water and foods, evaluation of risk factors of lipid metabolism disorders. Clinical and laboratory examination involved 137 children and 99 adults in chronic multi-environmental (ambient air, water, foods) exposure to metals (cadmium and arsenic, HI 1.21–1.29), diagnosed endocrine diseases including lipid metabolism disorders (excessive nutrition and obesity, E67.8–66.0) in adults 1.4 times more, and in children in 1.7–2.2 times more than in the reference group. Direct probable statistically significant cause-effect relationship was established between lipid metabolism disorders and serum levels of cadmium and arsenic (R^2 = 0,36–0,95; 71,07≤F≤ 2597,94; p< 0,001). In multi-environmental exposure to cadmium and arsenic, reduced index of lipid metabolic disorders risk in adult population exceeds upper limit of low risk level (0,05) at 33 years of age, of high risk level (0,35) — at 58 years of age and very high (0,6) — at 63 years of age.

Key words: *cadmium, arsenic, multi-environmental exposure to metals, lipid metabolism disorders, reduced index of risk.*

Оценка состояния здоровья населения и факторов среды обитания, оказывающих на него влияние, приобретает в последнее время большое значение [2,4–6,9,10]. Среди химических соединений, способных вызывать формирование эндокринной патологии и нарушение гормоногенеза, большого внимания заслуживают металлы — кадмий и мышьяк [1,7,11,14].

Особенно остро проблема нарушения здоровья граждан выступает на селитебных территориях, расположенных в непосредственной близости с местами разработки и складирования сырья и промышленных отходов, в т.ч. горно-добывающих и горно-обогатительных предприятий [11]. Под воздействием атмосферной влаги образуются подвижные формы металлов, в том числе кадмия и мышьяка, которые поступают в почвы, поверхностные и подземные воды, воздух, растительность окружающих территорий [1,3,11].

По данным отечественных и международных исследований загрязнение питьевой воды мышьяком

оказывает негативное влияние на здоровье населения, прежде всего детского, способствует формированию нарушений липидного и углеводного обмена, развитию ожирения и преждевременному старению. Поступление в организм мышьяка способствует образованию активных форм кислорода и азота, которые в свою очередь вызывают неспецифические нарушения, такие как окислительное повреждение ДНК и запуск программируемой клеточной гибели (апоптоз). Связанная с этим активация перекисного окисления липидов, может лежать в основе нарушений работы эндокринной системы [6,12–16]. Кадмий обладает способностью влиять на углеводный метаболизм и синтез гиппуровой кислоты в печени, снижая активность ряда ферментных систем, нарушая обмен цинка, меди, железа и кальция [17,18].

Вместе с тем, особенности формирования нарушений эндокринной системы у детского и взрослого населения, находящегося под комплексным многосредовым воздействием кадмия и мышьяка, изучены недостаточно.

Цель исследования: провести оценку негативного воздействия соединений кадмия и мышьяка и выполнить гигиенический анализ риска нарушений липидного обмена у населения, проживающего в условиях многосредовой экспозиции металлов.

Материалы и методы. Для решения поставленной цели исследована селитебная территория, расположенная в непосредственной близости от мест складирования отходов горно-обогатительного производства, в состав которых входят кадмий и мышьяк. Питьевое водоснабжение населения осуществлялось как из централизованных систем питьевого водоснабжения, так и из нецентрализованных источников, в т.ч. подземных и поверхностных. Рацион питания населения группы наблюдения составляли плодоовощная продукция, выращенная на собственных дачных участках, мясная и молочная продукция местного производства, привозные продукты. Доля продуктов местного производства составляла в рационе питания группы наблюдения до 70–90%. Гигиеническая оценка качества атмосферного воздуха, питьевой воды и пищевой продукции, а также оценка риска здоровью населения проведены с использованием данных социально-гигиенического мониторинга за период 2009–2015 гг. Натурные наблюдения за качеством среды обитания выполнены специалистами ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Бурятия», ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» и ФГБУН «Институт физического материаловедения Сибирского отделения РАН».

Гигиеническая оценка выполнена с учетом требований действующих нормативно-методических документов: ГН 2.2.5.1315–03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования», СанПиН 2.1.4.1074–01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения (ЦХПВ). Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения», ГН 2.1.6.1338–03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест», ГН 2.1.6.2309–07 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест», Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Оценка риска здоровью населения, проживающего в условиях комплексного многосредового воздействия кадмия и мышьяка, была выполнена в соответствии с «Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду» (Р 2.1.10.1920–04).

Для оценки возможных негативных эффектов обусловленных воздействием химических факторов среды обитания (кадмий и мышьяк) выполнено сопоставительное клинико-лабораторное обследование взрослого и детского населения, проживающего на территориях исследования и сравнения.

Группу наблюдения составили 137 детей в возрасте от 5 до 15 лет (8,1±2,14 лет, мальчики — 52,3%, девочки — 47,4%) и 99 взрослых (41,7±12,5 лет, мужчины составляли 25,3%, женщины — 74,7%), проживающих в условиях ингаляционного воздействия мышьяка и кадмия, потребляющих питьевую воду и пищевую продукцию местного производства, содержащую мышьяк и кадмий. В группу сравнения был включен 31 ребенок (7,9±2,03 лет) и 29 человек взрослого населения (41,5±11,8 лет), проживающих в условиях соответствия качества атмосферного воздуха, питьевой воды и пищевой продукции местного производства, гигиеническим нормативам. Обе группы были сопоставимы по возрасту, гендерному и этническому составу, социально-экономическому уровню семьи. Состав, калорийность и рацион питания обследованных детей соответствовали возрастным нормативам и не имели статистически значимых отличий ($p \geq 0,05$). Территории исследования по йодному обеспечению не различались и относились к районам легкого йодного дефицита. Из исследования были исключены дети, родители которых страдали наркоманией или алкоголизмом, дети из асоциальных семей, дети с наследственными заболеваниями, в т.ч. эндокринными, дети с органической патологией нервной системы, в т.ч. перинатальной, а также имеющие IV-V группы здоровья по соматической патологии ($p \geq 0,05$).

Медико-биологические исследования включали: 1) изучение данных медико-социального анкетирования; 2) анализ амбулаторных карт развития (форма № 112/у, № 025/у–04) и результатов осмотра врачами-специалистами (педиатр, терапевт, эндокринолог); 3) углубленное клиническое обследование детского и взрослого населения с оценкой физического развития (рост, вес, индекс массы тела); 4) химико-аналитическое обследование детского и взрослого населения.

Математическое моделирование с расчетом приведенного индекса риска, позволяющее выполнять оценку накопления повреждающего воздействия факторов среды обитания на критические органы и системы организма, выполнено по результатам клинического обследования 236 человек (99 взрослых и 137 детей), проживающих на территориях исследования, в соответствии с МР 2.1.10.0062–12 «Количественная оценка неканцерогенного риска при воздействии химических веществ на основе построения эволюционных моделей». Вероятность формирования нарушений липидного обмена при воздействии химических факторов среды обитания (кадмий, мышьяк) с учетом нарастания общего риска здоровью по мере увеличения продолжительности экспозиции оценивали по приведенному индексу риска [8].

Анализ полученной информации осуществляли статистическими методами с использованием программного пакета для статистического анализа Statistica 6.0 и с помощью специально разработанных программных продуктов, сопряженных с приложениями Microsoft Office. Сравнение групп по количественным признакам проводили с использованием критерия Стьюдента; оценку зависимостей между признаками — методом корреляционно-регрессионного анализа для количественных переменных; проверку адекватности моделей осуществляли с использованием критерия Фишера.

Результаты и их обсуждение. Результаты гигиенической оценки качества атмосферного воздуха исследуемой территории позволили сделать вывод о соответствии всех отобранных проб на содержание кадмия гигиеническим нормативам. Концентрация кадмия в воздухе составила до 0,1 ПДКс.с. (до 0,00003 мг/м^3). Качество питьевой воды системы ЦХПВ, общественных и частных колодцев, автономной системы водоснабжения и нецентрализованных скважин исследуемой территории также соответствовало гигиеническим нормативам по содержанию кадмия и мышьяка. Концентрации кадмия в питьевой воде были на уровне не менее 0,001 мг/л (C_{Cd} ≤ 1 ПДК), мышьяка — на уровне 0,005 мг/л (C_{As} ≤ 0,5 ПДК). Результаты лабораторных исследований качества плодоовощной (картофель, морковь, свекла), мясной и молочной продукции, произведенной на исследуемой территории, показали, что оно соответствует гигиеническим нормативам. Максимальные концентрации кадмия на уровне 1 ПДК (0,03 мг/кг) были зафиксированы в моркови и картофеле, мышьяка — 0,25 ПДК (0,05 мг/кг) также в плодоовощной продукции. Концентрации кадмия в молоке составили 0,33 ПДК (0,01 мг/кг), в мясе — 0,20 ПДК (0,01 мг/кг).

Оценка риска здоровью населения, проживающего в условиях комплексного многосредового воздействия металлов, показала, что значения коэффициентов опасности, формируемых кадмием и мышьяком для условий хронического ингаляционного воздействия, не превышают допустимого уровня (HQ=1,0). Однако при хроническом комплексном воздействии кадмия и мышьяка с атмосферным воздухом установлено превышение допустимого значения индекса опасности в отношении эндокринной системы до 1,21HI (вклад кадмия — до 54,87%). При пероральном поступлении кадмия и мышьяка с питьевой водой для детского населения формируется неприемлемый неканцерогенный риск развития патологии эндокринной системы (HI=1,29). Основной вклад при пероральном поступлении кадмия в неприемлемые уровни риска в отношении эндокринной системы у детей вносит мышьяк (до 92,0%, 1,07HQ). В отношении детского населения, потребляющего пищу содержащую кадмий и мышьяк, выращенную на исследуемой территории, выявлены превышения допустимого значения показателей риска для эндокринной системы до 1,28 HI. Основной вклад в неприемлемые уровни риска для эндокринной системы связан с содержанием в пище кадмия (до 62,38%, 0,94HQ).

При многосредовом поступлении кадмия и мышьяка для эндокринной системы детского населения, проживающего на территории исследования, могут формироваться неприемлемые уровни хронического неканцерогенного риска здоровью — HI 1,21–1,29.

Клиническое обследование взрослого населения показало, что у каждого третьего диагностированы болезни эндокринной системы, расстройства питания и метаболические нарушения, которые в структуре заболеваемости составляли 33,2% (в группе сравнения — 32,8%; p=0,95), однако случаи сахарного диабета 2 типа были выявлены только в группе наблюдения (9,1% и 0,0% соответственно; p=0,04). Частота регистрации случаев абдоминального ожирения в 1,4 раза превышала показатель группы сравнения (39,4% и 27,9%; p=0,05).

В общей структуре выявленных заболеваний патология эндокринной системы у детского населения в группе наблюдения занимала 3 ранговое место и диагностировалась в 2,2 раза чаще, чем в группе сравнения (23,8% и 10,7%, p=0,11). В качестве основных нозологических форм в группе наблюдения преобладали: избыточное питание — 10,7% и ожирение — 5,3%, что в 2,4 раз чаще, чем в группе сравнения (4,3% и 2,2% соответственно, p=0,021–0,14). Соотношения нарушения углеводного и липидного обмена (МКБ: E67.8–66.0) в 2,7 раза превышали показатели группы сравнения (OR=2,74; DI=1,05–7,14; p <0,05).

Эти тенденции подтверждены результатами оценки физического развития детей. В группе наблюдения выявлен опережающий тип развития, который проявлялся: высоким ростом у 17,7% и избытком массы тела I-II ст. у 26% детей, что в 1,7–2,6 раза чаще, чем в группе сравнения (10% и 0,0% соответственно, p =0,002–0,05).

По результатам химико-аналитического исследования концентрация кадмия и мышьяка в крови взрослого населения группы наблюдения достигала 0,00066 ±0,00013мкг/см^3 и 0,0007±0,0001мкг/см^3, что в 1,3–1,5 раза выше, чем в группе сравнения (0,00045±0,00026 мкг/см^3 и 0,00055±0,0002 мкг/см^3 соответственно) (p=0,05–0,26). Содержание кадмия и мышьяка в крови у детей группы наблюдения составляло 0,00034 ±0,0001мкг/см^3 и 0,0007±0,0001мкг/см^3, что в 1,4–2,0 раза выше, чем

Таблица

Параметры моделей в системе «маркер экспозиции — нарушение со стороны критических органов и систем» для детского населения при многосредовом поступлении химических веществ

Маркер экспозиции	Нарушение со стороны критических органов и систем	Параметры модели				p
		b0	b1	F	R2	
Кадмий	Болезни эндокринной системы	–2,44	1032,38	71,07	0,36	0,01
	Другие формы избыточности питания, E67.8	–4,69	7117,40	263,35	0,71	0,01
	Ожирение, E66.0	–3,73	3275,67	180,68	0,63	0,01
Мышьяк	Болезни эндокринной системы	–2,87	1263,19	116,95	0,51	0,01
	Другие формы избыточности питания, E67.8	–3,68	1592,49	748,84	0,93	0,01
	Ожирение, E66.0	–3,73	1918,85	1337,75	0,95	0,01

у детей группы сравнения (0,00017±0,00013 мкг/см^3 и 0,0005±0,0001 мкг/см^3) (p=0,02–0,05).

Результаты расчета отношения шансов показали, что в условиях комплексной многосредовой экспозиции металлов вероятность повышенного содержания кадмия в крови детского и взрослого населения, в 1,6–3,8 раза выше, чем на территории сравнения (OR 1,6–3,8, значения ДИ >1, ширина ДИ 2,80–11,03, в частности ДИ для всего населения 1,2–3,9).

Моделирование связей в системе «экспозиция — маркер экспозиции» («доза химического вещества из внешней среды — концентрация химического вещества в крови») выявило наличие достоверной прямой зависимости содержания кадмия в объектах среды обитания с концентрацией кадмия в крови детей как при изолированном, так и при многосредовом (комплексном) поступлении (R^2=0,14, F=26,4; p=0,019).

У детей и взрослых, проживающих в условиях хронического комплексного многосредового воздействия кадмия и мышьяка, установлена прямая вероятностная статистически достоверная причинно-следственная связь развития эндокринной патологии и нарушений липидного обмена (E67.8–66.0) с повышением уровня кадмия и мышьяка в крови (R^2=0,36–0,95; 71,07≤ F ≤2597,94; p <0,001) (табл.).

Результаты моделирования эволюции риска здоровью населения при хронической комплексной многосредовой экспозиции кадмия и мышьяка позволили спрогнозировать дополнительный риск формирования нарушений липидного обмена и ожирения у экспонированного взрослого населения (рис.).

В условиях многосредовой экспозиции кадмием и мышьяком приведенный индекс (R) превышает верхнюю границу малого уровня риска (0,05) для формирования нарушений липидного обмена у взрослого населения в возрасте 33 лет, высокого риска (0,35) — в 58 лет и очень высокого (0,6) — в 63 года.

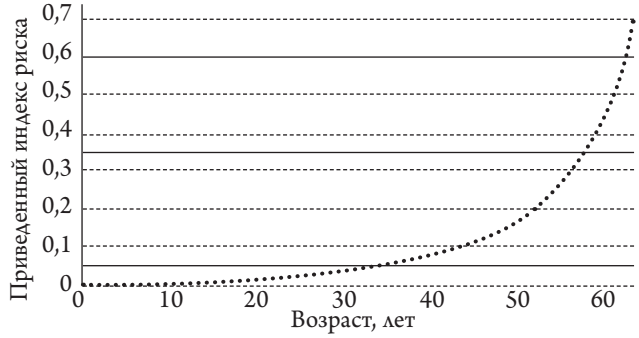


Рис. Динамика приведенного индекса риска нарушений липидного обмена у взрослого населения, в условиях хронической комплексной многосредовой экспозиции кадмием и мышьяком

Выводы. *1. В условиях комплексной многосредовой экспозиции металлов (HI 1,21–1,29), обусловленной деятельностью горно-обогатительного производства, концентрация кадмия и мышьяка в крови детского и взрослого населения в 1,3–2,0 раза превышает показатели группы сравнения (p<0,05); вероятность повышенного содержания кадмия в крови в 1,6–3,8 раза выше, чем на территории сравнения (OR 1,6–3,8, p<0,001). 2. Моделирование связей в системе «экспозиция — маркер экспозиции» выявило наличие достоверной прямой зависимости содержания кадмия в объектах среды обитания (атмосферный воздух, питьевая вода, пищевая продукция) с концентрацией кадмия в крови детей, как при изолированном, так и при многосредовом (комплексном) поступлении (R^2=0,14, F=26,4; p=0,019). 3. У населения, проживающего в зонах воздействия мест складирования отходов горно-обогатительного производства, заболевания эндокринной системы и нарушения липидного обмена (E67.8–66.0) диагностировалась у взрослых в 1,4 раза, у детей — в 1,7–2,2 раза чаще, чем в группе сравнения. 4. Установлена прямая вероятностная статистически достоверная причинно-следственная связь развития эндокринной патологии и нарушений липидного обмена (E67.8–66.0) с повышением уровня кадмия и мышьяка в крови (R^2=0,36–0,95; 71,07≤ F ≤2597,94; p <0,001). 5. Выполненные исследования позволяют разработать и реализовать комплексные программы мониторинга и ранней профилактики нарушений здоровья у населения, проживающего в условиях многосредовой экспозиции кадмием и мышьяком.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES пп. 12–18)

1. *Агаджанян Н.А., Турзин П.С., Ушаков И.Б.* Общественное и профессиональное здоровье и промышленная экология // Мед. труда и пром. экология. — 1999. — № 1. — С. 1–9.

2. *Бухарова Е.М.* Влияние факторов городской среды на физическое развитие и состояние здоровья детей // Здравоохранение РФ. — 2011. — №5. — С. 18.

3. *Голдовская, Л.Ф.* Химия окружающей среды. — М.: Мир, 2007. — 294 с.

4. *Лужецкий К.П., Корюкина И.П., Устинова О.Ю., Бурдина Л.В., Штина И.Е.* Особенности клинико-лабораторного статуса у детей с йоддефицитными заболеваниями, проживающих в условиях комбинированного воздействия природно-техногенных факторов // Фундамент. иссл. — 2010. — № 2. — С. 65–67.

5. *Лужецкий К.П., Устинова О.Ю., Палагина Л.Н.* Структурно-динамический анализ эндокринной патологии у детей, проживающих в условиях воздействия химических техногенных факторов среды обитания (на примере Пермского края) // Здоровье населения и среда обитания. — 2013. — № 11 (248). — С. 32–35.

6. *Лужецкий К.П., Устинова О.Ю., Шур П.З., Кирьянов Д.А., Долгих О.В., Чигвинцев В.М., Перевалов А.Я.* Формирование нарушений жирового и углеводного обмена, обусловленных потреблением питьевой воды с повышенным содержанием хлорорганических соединений // Мед. труда и пром. экология. — 2015. — № 12. — С. 29–32.

7. Мышьяк // Инф. бюлл. ВОЗ N°372, декабрь 2012 г. http://www. who.int/mediacentre/factsheets/fs372/ru/.

8. МР 2.1.10.0062–12 «Количественной оценки неканцерогенного риска при воздействии химических веществ на основе построения эволюционных моделей». — Москва, 2012.

9. *Онищенко Г.Г.* Актуальные задачи гигиенической науки и практики в сохранении здоровья населения // Гиг. и санит. — 2015. — Т. 94, № 3. — С. 5–9.

10. *Онищенко Г.Г.* Оценка и управление рисками для здоровья как эффективный инструмент решения задач обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения РФ // Анализ риска здоровью. — 2013. — №1. — С. 4–14.

11. *Смирнова О.К., Плюснин А.М.* Джидинский рудный район (проблемы состояния окружающей среды) / отв. ред. Г.И. Татьков. — Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2013. — 181 с.

REFERENCES

1. *Agadzhanyan N.A., Turzin P.S., Ushakov I.B.* Public and occupational health and industrial ecology // Industr. med. — 1999. — 1. — P. 1–9 (in Russian).

2. *Buharova E.M.* Influence of urban environment factors on physical development and health state of children. In: E. M. Bukharova // Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii. — 2011. — 5. — 18 p. (in Russian).

3. *Goldovskaya L.F.* Chemistry of environment. — Moscow: Mir, 2007. — 294 p. (in Russian).

4. *Luzhetskiy K.P., Koryukina I.P., Ustinova O.Yu., Burdina L.V., Shtina I.E.* Features of clinical and laboratory state in children with iodine deficiency, residing under combined exposure to natural and technogenic factors. In: K.P. Luzhetskiy // Fundamental'nye issledovaniya. — 2010. — 2. — P. 65–67 (in Russian).

5. *Luzhetskiy K.P., Ustinova O.Yu., Palagina L.N.* Structural and dynamic analysis of endocrine diseases in children residing under exposure to chemical technogenous environmental factors (exemplified by Perm' area) // Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya. — 2013. — 11 (248). — P. 32–35 (in Russian).

6. *Luzhetskiy K.P., Ustinova O.Yu., Shur P.Z., Kir'yanov D.A., Dolgikh O.V., Chigvintsev V.M., Perevalov A.Ya.* Formation of lipids and carbohydrates metabolism due to intake of drinkable water with increased content of chlorine organic compounds // Industr. med. — 2015. — 12. — P. 29–32 (in Russian).

7. Arsenic. Information bulletin of WHO № 327, December 2012 http://www. who.int/mediacentre/factsheets/fs372/ru/ (in Russian).

8. MR 2.1.10.0062–12 «Quantitative evaluation of non-carcinogenic risk under exposure to chemicals, based on evolutionary models construction». — Moscow, 2012 (in Russian).

9. *Onishchenko G.G.* Topical problems of hygienic science and practice for preservation of public health // Gig. i sanit. — 2015. — Vol. 94. — 3. — P. 5–9 (in Russian).

10. *Onishchenko G.G.* Evaluation and management of health risk as an efficient instrument to solve problems of sanitary epidemiologic well-being of population in Russian Federation // Analiz riska zdorov'yu. — 2013. — 1. — P. 4–14 (in Russian).

11. *Smirnova O.K., Plyusnin A.M.* Dzhidinskiy mining region (problems of environmental state). Chief ed G.I. Tat'kov. — Ulan-Ude: Izd-vo BNTs SO RAN, 2013. — 181 p. (in Russian).

12.*Brauner E.V., Nordsborg R.B., Andersen Z.J. et al.* // JAMA internal medicine. — Vol. 174. — P. 298.

13. *Cheng T.J., Chuu J.J., Chang C.Y., et al.* // Toxicology and applied pharmacology. — 2011. — 256. — P. 146–153.

14. *Karina F. Rodriguez, Erica K.* Ungewitter, Yasmin Crespo-Mejias, et al. // Environ Health Perspect. — 2016. — Vol. 124. — 3. — P. 336–343. doi: dx. doi.org/10.1289/ehp. 1509703.

15. *Liu S., Guo X., Wu B., et al.* // Scientific reports. — 2014. — 4. — 6894.

16. *Myers MG, Jr., Leibel R.L., Seeley R.J., Schwartz M.W.* // TEM– 2010. — 21. — P. 643–651.

17. *Takiguchi M, Yoshihara S.* // Environ Sci. — 2006. — Vol. 13. — 2. — P. 107–116.

18. *Wright R.O., Amarasiriwardena C., Woolf A.D. et al.* // Neurotoxicology. — 2006. — Vol. 27. — P. 210–216.

Поступила 29.09.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Лужецкий Константин Петрович (Luzhetskiy K.P.),
зав. клин. профпат. и мед. труда ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», к.м.н. E-mail: nemo@fcrisk.ru.

Клейн Светлана Владиславовна (Kleyn S.V.),
зав. отд. системных методов санитарно-гигиенического анализа и мониторинга ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», канд. мед. наук. E-mail: kleyn@fcrisk.ru.

Вековшинина Светлана Анатольевна (Vekovshinina S.A.),
зав. лаб. методов оценки соответствия и потребительских экспертиз ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения». E-mail: veksa@fcrisk.ru.

Цинкер Михаил Юрьевич (Tsinker M.Yu.),
математик ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения». E-mail: cinker@fcrisk.ru.

УДК 613.6:669.2/.8].07(470.53)

Д.М. Шляпников[1], П.З. Шур[1,2], В.Б. Алексеев[1]

ОЦЕНКА РИСКА ЗДОРОВЬЮ РАБОТНИКОВ, ЗАНЯТЫХ В ПЕРЕРАБОТКЕ ТИТАНСОДЕРЖАЩИХ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

[1] ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», ул. Монастырская, 82, Пермь, Россия», 614045

[2] ФГБОУ ВО « Пермский государственный национальный исследовательский университет», ул. Букирева, 15, Пермь, Россия, 614068

Выполнено определение степени профессионального риска и связи нарушений здоровья работников при переработке титансодержащих и редкоземельных материалов с прогнозированием изменений риска со стажем работы и оценкой его реализации. Условия труда работников характеризуются воздействием химических веществ (серы диоксид, азота оксид, хлор и гидрохлорид, соединения ванадия), шума, вибрации общей, тепловой нагрузкой среды, тяжестью трудового процесса, и оценены как вредные, степень вредности 3 и 4. Результаты априорной оценки профессионального риска характеризуют его уровень как высокий. При моделировании эволюции риска здоровью установлено, что после 15 лет стажа (к 35 годам) доля заболеваний системы кровообращения будет составлять 65% в совокупном риске здоровью работников. Распространенность «Артериальной гипертензии» у исследуемой группы работников к стажу 15 лет составляет 44,5% (p=0,04), в группе сравнения не отмечено достоверной распространенности артериальной гипертензии со стажем. Реализация риска здоровью, обусловленного воздействием химических веществ, проявилась также более высокой распространенностью болезней верхних дыхательных путей, которые достоверно чаще (p=0,037) встречаются среди работников группы наблюдения (62,23%), чем в группе сравнения (38,30%). Определены стажевые критерии и нарушения здоровья, определяющие приоритетный вклад в риск здоровью, для разработки системы профилактических мер по минимизации риска.

Ключевые слова: *оценка риска, переработка титансодержащих и редкоземельных материалов, моделирование риска.*

D.M. Shlyapnikov[1], P.Z. Shur[1,2], V.B. Alekseev[1]. **Evaluation of health risk for workers engaged into processing of titanium-containing and rare-earth materials**

[1] FBSI «Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies» Monastyrskaya str., 82, Perm, Russia, 614045

[2] FSBEI HE «Perm State National Research University» Bukireva str., 15, Perm, Russia, 614068

The authors defined occupational risk level and relations of health disorders in workers engaged into processing of titanium-containing and rare-elements materials with forecasting risk changes in accordance with length of service and its realization evaluation. Work conditions are characterized by exposure to chemicals (sulphur dioxide, nitrogen oxide, chlorine and hydrochloride, vanadium compounds), noise, general vibration, heating, work hardiness — and are evaluated as hazardous, jeopardy degree 3 and 4. Results of a priori assessment of occupational risk define it as high. Modelling of health risk evolution outlines that after 15 years of service (by 35 years of age) the share of cardiovascular disease will approach 65% in total workers' health risk. Prevalence of arterial hypertension in the studied group by 15 years of service equals 44,5% (p = 0,04), in the reference group no reliable prevalence of arterial hypertension with length of service was seen. Realization of health risk due to chemicals manifested with higher prevalence of upper respiratory tract diseases that were significantly more frequent (p = 0,037) among the studied group (62,23%), than in the reference group (38,30%). The authors determined length of service criteria and health disorders, that outline priority contribution into the health risk, to specify a system of preventive measures for risk minimization.

Key words: *risk evaluation, processing of titanium-containing and rare-earth materials, risk modeling.*

Основными профессиональными вредностями на рабочих местах работников, занятых в переработке титансодержащих и редкоземельных материалов предприятий цветной металлургии, являются пыль, диоксид серы, окись углерода, неблагоприятный микроклимат. Воздействие пыли плавильных титановых производств на организм работающих усугубляется наличием в их составе марганца, хрома, ванадия, хлора. Исследования отечественных ученых [2,7,8] подтвердили более высокую токсичность сложных пылей в сравнении с чистым титаном или его оксидом. Воздействие на здоровье работающих факторов производственной среды определяет необходимость разработки и использования современных адекватных методов оценки профессионального риска для здоровья работающих.

Актуальным является установление профессиональных и стажевых групп риска, для проведения гигиенических и медико-профилактических мероприятий по сохранению здоровья работающих. К настоящему времени для оценки и прогнозирования показателей здоровья в ответ на воздействие вредных факторов разработаны методы, позволяющие получить количественную и качественную характеристики риска для здоровья [6,7,11]. К ним относится выполнение моделирования изменения риска здоровью с применением математической модели, учитывающей процессы естественного старения организма, позволяющего оценивать риск и прогнозировать нарушения функций организма человека в условиях воздействия факторов среды обитания, в том числе профессиональных [3]. Оценка риска здоровью работников при переработке титансодержащих и редкоземельных материалов с прогнозированием изменений риска со стажем работы ранее не проводилась. Выполнение такой оценки позволит прогнозировать формирование нарушений здоровья, обусловленных условиями труда и определять критерии для проведения целенаправленных профилактических мероприятий.

Цель работы — определить степень профессионального риска и связи нарушений здоровья работающих на переработке титансодержащих и редкоземельных материалов с условиями труда, дать прогноз нарастания этого риска со стажем и оценить его реализацию для определения мероприятий по минимизации риска.

Материалы и методы. Для проведения работы была сформирована группа наблюдения — 54 работника (мужчины), средний возраст 35,87±2,75 лет, средний стаж работы 9,96±2,28 лет, профессия — печевой по переработке титансодержащих и редкоземельных материалов. Группу сравнения составили 47 человек (мужчины), средний возраст — 37,36±1,52 года, средний стаж — 12,85±2,30 лет, работающие в условиях вне воздействия производственных факторов — руководители и специалисты цехов. Для оценки стажевой детерминации сформированные группы ранжированы по стажу. Группы были сопоставимы по возрасту и стажу.

Оценку условий труда выполняли с использованием результатов специальной оценки условий труда, в соответствии с «Руководством по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда Р 2.2.2006–05».

В соответствии с принципами доказательной медицины для оценки связи условий труда с нарушениями состояния здоровья работающих выполняли расчет относительного риска (RR), этиологической доли вклада факторов производственной среды в развитие нарушений здоровья (EF). Для оценки достоверности полученных данных использовался 95%-й доверительный интервал (CI). Степень производственной обусловленности нарушений здоровья работников устанавливали с использованием Электронного интерактивного директорий-справочника [1] и оценкой их характера по критериям Руководства Р 2.2.1766–03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационные и методические основы, принципы и критерии оценки».

Изучение состояния здоровья с целью оценки воздействия факторов производственной среды на здоровье работников, осуществлялось в рамках комплексного клинического и лабораторно-диагностического обследования, которое включало: клиническое обследование системы кровообращения, органов дыхания; обследование артерий верхних и нижних конечностей с помощью диагностической системы Vasera VS–1500 для оценки степени атеросклероза; ультразвуковую оценку вазомоторной функции эндотелия плечевой артерии в пробе эндотелийзависимой вазодилатации по модифицированной методике Celermajer D.S. с соавт. (1992 год) на ультразвуковом сканере экспертного класса с использованием линейного датчика 7 МГц; ультразвуковое исследование экстракраниальных отделов брахиоцефальных артерий на системе ультразвуковой диагностики по стандартной методике; лабораторные исследования включали изучение окислительных процессов (содержание малонового диальдегида (МДА) в плазме крови, гидроперекиси липидов, антиоксидантной активности плазмы крови (АОА)), липидный обмен (содержание общего холестерина, ЛПВП (липопротеины высокой плотности), ЛПНП (липопротеины низкой плотности), ЛПОНП (липопротеины очень низкой плотности)), нарушение функции сосудистого эндотелия, обеспечивающего сосудистую регуляцию (содержание липопротеина(а), гомоцистеина в сыворотке крови), выполненные унифицированными биохимическими и иммуноферментными методами.

Лабораторная диагностика выполнена с помощью автоматического гематологического A^{c}T5diff AL (США, Франция Backman Coulter Inc., инв. № 110104802; биохимического анализатора «Konelab 20» (ThermoFisher, Финляндия, инв. № 110104588); иммуноферментного анализатора «Infinite F50 Teca» (Австрия), зав. № 1008007750, инв. № 1101041103).

Контроль выполняемых диагностических исследований обеспечен ведением внутрилабораторного контроля качества (приказ МЗ РФ от 07.02.2000 № 45), участием в Федеральной системе внешней оценки качества (сертификат лаборатории № 10843 по биохимическим исследованиям, № 10845 — по общеклиническим исследованиям) и в международной системе оценки качества лабораторных исследований EQAS (сертификат лаборатории 9473). Все обследуемые подписали информированное согласие.

Выполнялась оценка сопоставимости обследуемых групп работников по приверженности к табакокурению и употреблению алкоголя. Применяли метод раздаточного анкетирования на рабочем месте. Анкета была разделена на несколько смысловых блоков во-

просов, позволяющих оценить характер распространенности изучаемых поведенческих факторов риска. Статистическая обработка данных осуществлялась при помощи пакета программ SPSS 16.0 for Windows.

Для оценки динамики профессионального риска здоровью работающих применяли моделирования эволюции риска [4].

Результаты. Условия труда работников характеризуются воздействием химических веществ (серы диоксид, азота оксид, хлор и гидрохлорид, соединения ванадия), производственного шума, общей вибрации, повышенным уровнем тепловой нагрузки среды и тяжестью трудового процесса. На рабочих местах концентрация паров хлора составляет 9,92 мг/м^3 и превышает ПДК в 9,92, гидрохлорида — 33,5 мг/м^3, что в 6,7 раза выше ПДК; на всех рабочих местах работников группы наблюдения уровень шума превышает предельно допустимый и достигает 87 дБА; уровень общей вибрации превышает ПДУ в 1,7 раза, параметры микроклимата определяют нагревающий микроклимат в теплый период года и охлаждающий — в холодный период года.

Условия труда выбранной группы работников, согласно Руководства Р 2.2.2006–05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда», оценены как вредные, степень вредности 3 и 4 (табл. 1). При априорной оценке профессиональный риск классифицируется от высокого до очень высокого.

Таблица 1

Классификация условий труда на рабочих местах группы наблюдения, согласно Р 2.2.2006–05

	Класс условий труда					
	1 и 2	3.1	3.2	3.3	3.4	4.0
Число рабочих мест	0	0	0	6	3	0
Удельный вес рабочих мест, %	0	0	0	66,66	33,33	0

Условия труда работников, выделенных в группу сравнения, оценены как вредные (класс условий труда 3.1). Производственный фактор, по которому класс условий труда отнесен к вредным — световая среда (табл. 2).

Оценка сопоставимости групп по приверженности к табакокурению и употреблению алкоголя, показала, что суточное поступление никотина в организм работников в обеих группах не имело статистически достоверных различий (p=0,94). По фактору употребления различных алкогольных напитков также не установлено статистически достоверных различий.

Исследование биохимических показателей свидетельствует об активизации процессов свободно-радикального окисления у обследованного контингента группы наблюдения. Это подтверждает результаты ряда исследований о патогенетическом воздействии шума (выше 85 дБА), одним из звеньев которого является свободно-радикальное окисление [5,10]. Пробы с пониженным содержанием АОА в сыворотке крови в группе наблюдения составила 64,3%, кратность превышения аналогичного показателя в группе сравнения — 2,7 раза (p<0,0001). Среднее содержание АОА в плазме крови в группе наблюдения (32,036±1,66%) в 1,3 раза ниже аналогичного показателя в группе сравнения (41,77±12,34; p=0,001). Оксидативный стресс оказывает вредное воздействие на сосудистую функцию путем интенсификации процесса перекисного окисления липидов (ПОЛ) [9]: уровень гидроперекиси липидов в сыворотке крови группы наблюдения в среднем составил 412,71±35,05 мкмоль/дм^3, что достоверно выше аналогичного показателя группы сравнения в 1,3 раза (p=0,022). Количество лиц с повышенным уровнем гидроперекиси липидов в группе наблюдения (68,7%) достоверно превысило в 1,7 раза данный показатель в группе сравнения (p=0,004). Уровень малонового диальдегида в плазме крови обследованных лиц работников цеха в среднем составил 3,869±0,17 мкмоль/см^3, что в 1,3 раза превысило аналогичный показатель в группе сравнения (2,96±0,255 мкмоль/см^3, p=0,013). При этом число работников группы наблюдения с повышенным содержанием МДА в плазме крови составило 69,9% при 32,2% в группе сравнения, с кратностью превышения в 2,2 раза (p=0,006). Оценка состояния липидного обмена по исследуемым показателям (общий холестерин, ЛПНП, ЛПОНП, ЛПВП) не выявила статистически значимых различий показателей между группами (p>0,05), данные показатели липидного обмена в группах наблюдения и сравнения были в пределах физиологической нормы. Следствием отсутствия отклонений от физиологических норм показателей липидного обмена у обследованных работников является соответствие средней толщины комплекса интима-медиа показателям физиологической нормы в группах.

Сравнительный анализ показателей нарушения регуляции сосудистого тонуса показал, что активность липопротеина(а) в сыворотке крови (в среднем 11,931±2,95 мг/100см^3) работников группы наблюдения и группы сравнения (в среднем 14,245±4,805 мг/100см^3) были в пределах физиологической нормы (p=0,424). Установлено повышение активности гомоцистеина (12,461±0,934 мкмоль/л) в сыворотке крови работников группы наблюдения в 1,1 раза относительно физиологической нормы.

Таблица 2

Классификация условий труда на рабочих местах работников группы сравнения, согласно Р 2.2.2006–05

Профессия	Класс условий туда по интенсивности воздействия факторов					Общая оценка
	Химический	Световая среда	М/климат	Тяжесть труда	Напряженность труда	
Руководители и специалисты	2	3.1	2	2	2	3.1

Изменения биохимических показателей могут приводить к повреждению сосудистого эндотелия. В результате ультразвуковой оценки вазомоторной функции эндотелия у работников в условиях воздействия производственных факторов достоверно чаще, чем в группе сравнения встречается патологическая реакция плечевой артерии (72% и 2,4% соответственно, p<0,0001). Средний прирост диаметра плечевой артерии у работников цеха (7,19±2,27%) был ниже, чем в группе сравнения (18,92±1,77%) (p<0,001). При эпидемиологическом анализе установлена связь с условиями труда (повышенный уровень шума) дисфункции эндотелия: RR = 9,91 95% CI 4,37–22,47, степень связи с работой (EF) почти полная — 89,91 %. В настоящее время большинством авторов эндотелиальная дисфункция признается основным предиктором сердечно-сосудистых заболеваний [10,12].

При выполнении моделирования эволюции риска здоровью установлено, что у работников, занятых в переработке титансодержащих и редкоземельных материалов к 35 годам (после 15 лет стажа), уровень совокупного риска здоровью составит 0,023, при этом риск, обусловленный заболеваниями системы кровообращения, становится приоритетным (вклад в совокупный риск 65%) (рис.).

Высокий априорный риск у работников, занятых на переработке титансодержащих и редкоземельных материалов, реализуется виде заболевания «Артериальная гипертензия». Так, до 5 лет — заболевание не установлено, при стаже 5–10 лет — установлено в 20% случаев, при стаже более 15 лет — в 44,45% случаев (p=0,04). Для данного заболевания определена профессиональная обусловленность: RR=1,91 95% CI=1,08–4,38, EF=47,78%, степень связи с работой — средняя. В группе работников без воздействия производственных факторов не отмечено достоверной зависимости распространения артериальной гипертензии: p=0,119 при сравнении стажевых групп до 5 лет и 5–10 лет и p=0,594 при сравнении стажевых групп 5–10 лет и более 10 лет. Реализация риска у работников группы наблюдения проявляется также в виде заболеваний верхних дыхательных путей, которые достоверно чаще встречаются (62,23%), чем в группе сравнения (38,30%), p=0,037. При расчете эпидемиологических показателей установлена связь с условиями труда (химические вещества — серы диоксид, азота оксид, хлор и гидрохлорид) данных заболеваний: RR=2,65 95% CI=1,03–2,56, EF=38,45%.

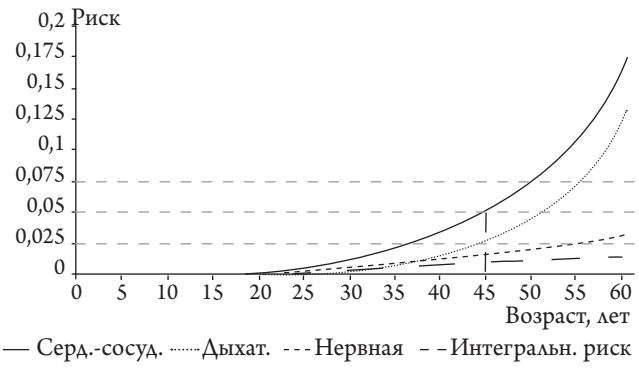


Рис. Результат моделирования изменения риска здоровью для группы работников под воздействием производственных факторов

Выводы. *1. Для работников, занятых на переработке титансодержащих и редкоземельных материалов предприятия цветной металлургии установлен высокий априорный профессиональный риск. 2. Установлена причинно-следственная связь с условиями труда заболеваний верхних дыхательных путей (RR=2,65 95% CI=1,03–2,56, EF=38,45%) и артериальной гипертензии (RR=1,91 95% CI=1,08–4,38, EF=47,78%). 3. Моделирование эволюции риска здоровью показало, что к 35 годам (после 15 лет стажа) заболевания системы кровообращения становятся приоритетными в риске здоровью работников и обуславливают 65% вклада в совокупный риск. 4. Выявлена стажевая детерминация заболевания «Артериальная гипертензия», статистически достоверную к 15 годам работы (p=0,04), распространенность заболевания к стажу 15 лет достигает 44,45%. 5. У работников при переработке титансодержащих и редкоземельных материалов реализация риска здоровью проявляется и болезнями верхних дыхательных путей, которые достоверно чаще (p=0,037) встречаются среди работников группы наблюдения (62,23%), чем в группе сравнения (38,30%).*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. REFERENCES пп. 12)

1. *Денисов Э.И., Степанян И.В., Челищева М.Ю.* [электронный ресурс] URL: http://neurocomp.ru/cgi-bin/opr/sos/start.ру (дата обращения — 12.01.2016 г.).

2. *Егорова А.М.* // Гиг. и санит. — 2008. — № 3. — С. 36–37.

3. *Зайцева Н.В., Шур П.З., Май И.В., Кирьянов Д.А.* // Гиг. и санит. — 2016. — № 1. — Т. 95. — С. 106–112.

4. *Кирьянов Д.А., Камалтдинов М.Р.* // Анализ риска здоровью. — 2014. — № 1. — С. 31–39

5. *Петухов В.А.* // Хирургия. — 2008. — № 1. — С. 3–18.

6. *Рахманин Ю.А., Новиков С.М., Авалиани С.Л., и др.* // Анализ риска здоровью. — 2015. — № 2. — С. 4–11.

7. *Рослая Н.А., Лихачева Е.И., Вагина Е.Р. и др.* // Мед. труда и пром. экология. — 2004. — № 9. — С. 29–31.

8. *Рослый О.Ф., Лихачева Е.И., Тартаковская Л.Я. и др.* // Мед. труда и пром. экология. — 2004. — № 9. — С. 23–26.

9. *Сучков И.А.* // Рос. медико-биолог. вестн. им. акад. И.П. Павлова. — 2012. — № 4. — С. 151–157.

10. *Шаповалова В.П., Рыжова Т.В., Рыжов В.М.* // Мед. труда и пром. экология. — 2010. — № 7. — С. 18–20.

11. *Шиган Е.Е.* // Анализ риска здоровью. — 2016. — № 2. — С. 4–9

REFERENCES

1. *Denisov E.I., Stepanyan I.V., Chelishcheva M.Yu.* (electronic resource) http://neurocomp.ru/cgi-bin/opr/sos/start.py (accessed 12/01/2016).

2. *Egorova A.M.* // Gig. i sanit. — 2008. — 3. — P. 36–37 (in Russian).
3. *Zaytseva N.V., Shur P.Z., May I.V., Kir'yanov D.A.* // Gig. i sanit. — 2016. — 1. — Vol 95. — P. 106–112 (in Russian).
4. *Kir'yanov D.A., Kamaltdinov M.R.* // Analiz riska zdorov'yu. — 2014. — 1. — P. 31–39 (in Russian).
5. *Petukhov V.A.* // Khirurgiya. — 2008. — 1. — P. 3–18 (in Russian).
6. *Rakhmanin Yu.A., Novikov S.M., Avaliani S.L., et al.* // Analiz riska zdorov'yu. — 2015. — 2. — P. 4–11 (in Russian).
7. *Roslaya N.A., Likhacheva E.I., Vagina E.R., et al.* // Industr. med. — 2004. — 9. — P. 29–31 (in Russian).
8. *Roslyy O.F., Likhacheva E.I., Tartakovskaya L.Ya., et al.* // Industr. med. — 2004. — 9. — P. 23–26 (in Russian).
9. *Suchkov I.A.* // Rossiyskiy mediko-biologicheskiy vestnik im. akad. I.P. Pavlova. — 2012. — 4. — P. 151–157 (in Russian).
10. *Shapovalova V.P., Ryzhova T.V., Ryzhov V.M.* // Industr. med. — 2010. — 7. — P. 18–20 (in Russian).
11. *Shigan E.E.* // Analiz riska zdorov'yu. — 2016. — 2. — P. 4–9 (in Russian).
12. *Park S, Lakatta EG.* // Yonsei Med J. — 2012. — № 53(2). — P. 258–261.

Поступила 29.09.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Шляпников Дмитрий Михайлович (Shlyapnikov D.M.),
зав. отд. анализа рисков для здоровья ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения». E-mail: shlyapnikov@fcrisk.ru.
Шур Павел Залманович (Shur P.Z.),
уч. секр. ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», д-р мед. наук. E-mail: shur@fcrisk.ru.
Алексеев Вадим Борисович (Alekseev V.B.),
зам. дир. ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», д-р мед. наук. E-mail: vadim@fcrisk.ru.

УДК 614.71, 613.15, 612.014.464, 504.054, 504.055

А.А. Кокоулина, С.Ю., Балашов С.Ю. Загороднов, Д.Н. Кошурников

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОБЪЕКТОВ ДОБЫЧИ, ПОДГОТОВКИ И ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ С УЧЕТОМ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ

ФБУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», ул. Монастырская, 82, Пермь, Россия», 614045

Представлены результаты гигиенической оценки качества атмосферного воздуха в зонах влияния добывающих скважин, установок первичной переработки нефти, дожимных станций и иных объектов нефтедобычи по критериям соблюдения гигиенических нормативов и уровней допустимого риска для здоровья населения. Показано, что в результате существенных технологических, организационных изменений и инноваций в нефтедобывающей отрасли концентрации веществ в воздухе на уровне ПДК и допустимые уровни ингаляционного риска при остром и хроническом воздействии для абсолютного большинства исследованных объектов достигаются на существенно меньших расстояниях от промышленной площадки, чем предусмотрено действующими санитарными правилами и нормами. Уровни гигиенической безопасности объектов свидетельствуют о возможности пересмотра санитарной классификации в сторону сокращения размеров ориентировочных санитарно-защитных зон.

Ключевые слова: *нефтедобыча, нефтеподготовка, гигиеническая оценка, загрязнение атмосферы, санитарно-защитная зона.*

A.A., Kokoulina S.Yu. Balashov, S. Yu. Zagorodnov, D.N. Koshurnikov. **Hygienic evaluation of objects concerning extraction, preparation and primary processing of oil, considering health risk parameters**

FBSI «Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies», Monastyrskaya str., 82, Perm, Russia, 614045

The authors presented results of hygienic evaluation of ambient air quality in area influenced by oil extraction wells, primary oil processing devices, squeeze stations and other oil extraction objects, using criteria — adherence to hygienic requirements and allowable risk levels for public health. Findings are that due to substantial technologic, organizational changes and innovations in oil extraction industry, chamicals content of air at MAC levels and allowable levels of inhalation risk in acute and chronic exposure for majority of the objects studied are reached on considerably shorter distances from

industrial area, than it is preset by actual sanitary rules and regulations. Levels of hygienic safety at the objects indicate possible revision of sanitary classification toward reducing the size of approximate sanitary protective zones.

Key words: *oil extraction, oil treatment, hygienic evaluation, atmosphere pollution, sanitary protective zone.*

Объекты добычи, подготовки и первичной переработки нефти обоснованно рассматриваются специалистами в области экологии и гигиены как объекты, оказывающие значительное воздействие на окружающую среду и здоровье населения [2–5].

Источниками опасности в технологическом процессе добычи и первичной подготовки нефти могут являться все виды операций — от подъема нефти из подземных горизонтов на поверхность и доставки по трубопроводам до первичной подготовки; обезвоживания, дегазации и перекачку нефти потребителю [9].

Объекты выбрасывают в атмосферный воздух от 0,5 до 1000 и более тонн в год химических примесей, 70–80% которых составляют вещества, относимые к группе «летучие органические соединения» и сероводород. Кроме того, в среду обитания поступают общераспространенные примеси — углерода оксид, оксиды азота, диоксид серы, пыли и сажа) выбрасываются технологическими печами и котельными. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03 (новая редакция) «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов») относит такие объекты к 1–4 классам опасности.

Снижение воздействия нефтедобывающих предприятий на окружающую среду привело к существенным изменениям эколого-гигиенической ситуации на площадках по разработке нефтяных месторождений и объектах по первичной переработке нефти [1,7,8]. Так, в течение последних лет нефтедобывающие компании как крупные, так и средние, повсеместно реализуют мероприятия по рациональному использованию добываемого попутного нефтяного газа, сокращению объемов сжигания газа на факелах, проводят масштабную замену устаревшей техники, внедрение наукоемкой высокотехнологичной аппаратуры. Результатом этих действий является снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, сокращение загрязнения почв и природных вод.

Целью исследования явилась гигиеническая оценка ситуации в зоне влияния типовых объектов добычи и первичной переработки нефти в части загрязнения атмосферного воздуха, в том числе по критериям риска здоровья населения в зонах влияния данных объектов.

Материалы и методы. Для достижения цели исследования была изучена проектная документация 75 объектов, разработанная в 2013–2016 гг. для обоснования предельно-допустимых выбросов в атмосферу и санитарно-защитных зон на территории Пермского края, где осуществляется добыча преимущественно сернистых и высокосернистых нефтей, которые характеризуются более высокой токсичностью. Таким образом, рассматривались объекты, потенциально формирующие наиболее опасные гигиенические последствия для окружающей среды и здоровья населения [2,6].

В исследовании рассматривались нефтедобывающие скважины (НС), нефтегазосборные пункты (НГСП), установки первичной подготовки нефти (УППН), дожимные и нефтеперекачивающие станции (ДНС, НПС) и установки предварительного сброса воды (УПСВ). Рассматривали также данные производственного контроля и экологического мониторинга в зонах влияния объектов. Вся проектная документация имела санитарно-эпидемиологические заключения о соответствии установленным требованиям и нормативам, производственный контроль и мониторинг реализованы аккредитованными лабораториями и испытательными центрами в соответствии с согласованными программами. Оценка риска в проектной документации была выполнена в соответствии с Р 2.1.10.1920–04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду».

Безопасность объектов как источников воздействия на состояние атмосферного воздуха оценивали по критериям гигиенических нормативов ($ПДК_{м.р.}$, $ПДК_{с.с.}$, ПДУ звукового давления и эквивалентные уровни звука) и по критериям риска для здоровья населения ближайших населенных пунктов. Для оценки неканцерогенного риска в качестве критерия использовали величину индекса опасности (Hazard Index, HI=1.0). Критерий безопасности в отношении канцерогенного риска принимали на уровне 1×10^{-4}.

Результаты исследования и их обсуждение. Установлено, что наибольшие риски для здоровья населения в местах расположения объектов по добыче и первичной переработке нефти формируют ДНС и УППН. Такие объекты как НГСП, УПСВ, НПС, НС за границей промышленных площадок или минимальных санитарно-защитных зон (50 и 100 м) практически не создают приземных концентраций, превышающих гигиенические нормативы, и уровней риска, превышающих допустимые.

В табл. приведены обобщенные сведения о приземных концентрациях приоритетных загрязняющих веществ и об уровнях риска здоровью населения, которые они формируют на границах санитарно-защитных зон объектов. Приведены данные по максимальным разовым концентрациям, поскольку кратности среднесуточных концентраций ПДКс.с. были существенно ниже и соблюдение ПДКм.р. являлось лимитирующим фактором при оценке безопасности.

Максимальные расчетные приземные концентрации на границе санзон ДНС и/или в ближайшей жилой застройке не превышали 0,850 ПДКм.р. по диоксиду серы и 0,951 ПДКм.р. по саже. При этом загрязнения указанных уровней формируются лишь для 10% объектов. Основные источники, создающие максимальные концентрации — это соответственно

Таблица

Сведения об уровне загрязнения атмосферного воздуха выбросами химических веществ объектов по добыче, подготовке и первичной переработке нефти на границах их санитарно-защитных зон

Группы объектов	Приоритетные загрязняющие вещества (по уровню расчётных приземных концентраций)	Приземные концентрации на границе ориентировочной санзоны, доли ПДКм.р.				Максимальные уровни риска, критические органы и системы		
		расчётные данные		натурные данные		HIостр	HIхрон	CR
		ср. знач.	макс.знач.	ср. знач.	макс.знач.			
Дожимные насосные станции	Сероводород	0,27	0,77	0,20	0,63	0,75 (репродуктивная и иммунная системы)	0,58 (органы дыхания)	$3{,}80\times10^{-6}$
	Азота диоксид	0,14	0,62	0,09	0,25			
	Серы диоксид	0,11	0,85	0,08	0,50			
	Сажа	0,22	0,95	0,03	0,08			
	Бензол	0,10	0,47	нпо*	нпо*			
	Углерода оксид	0,20	0,62	0,10	0,32			
	Толуол	0,21	0,75	0,05	0,13			
Установки первичной подготовки нефти	Азота диоксид	0,44	0,79	0,40	0,50	0,81 (нарушение процессов развития)	0,62 (органы дыхания)	$4{,}30\times10^{-6}$
	Сероводород	0,52	0,88	0,42	0,60			
	Серы диоксид	0,07	0,40	0,05	0,20			
	Бензол	0,06	0,33	нпо*	нпо*			
	Углеводороды предельные C1-C5	0,02	0,16	нпо*	нпо*			

* нпо – ниже порога определения

водогрейная установка и факел сжигания попутного нефтяного газа. Для ДНС в 80% случаев концентрации загрязняющих веществ на уровне 1 ПДКм.р. в рассмотренных расчетных прямоугольниках не формируются, либо формируются в пределах границ промплощадок.

Для УППН приоритетными загрязнителями атмосферы на границе санзоны или в ближайшей жилой застройке являются сероводород (0,877 ПДКм.р.) и диоксид азота (0,791 ПДКм.р.). Концентрации на уровне выше 0,8 ПДКм.р. отмечены на санзонах 10% УППН. Основные источники, формирующие указанные уровни концентраций: по сероводороду — это обвязка технологического оборудования, по диоксиду азота — трубчатые печи.

В 100% случаев расчетный уровень шума, создаваемого источниками рассматриваемых групп объектов на границах санзон или в ближайшей жилой застройке, находится в пределах установленных допустимых уровней звукового давления и эквивалентных уровней звука для дневного и ночного времени суток (55 дБА и 45 дБА соответственно).

Максимальный суммарный индивидуальный канцерогенный риск на границах санитарно-защитных зон рассмотренных ДНС составил $3{,}80\times10^{-6}$, в ближайшем жилье — $3{,}50\times10^{-6}$; для УППН — $4{,}30\times10^{-6}$ и $3{,}90\times10^{-6}$ соответственно. Выявленные уровни канцерогенного риска согласно системе критериев приемлемости риска как на границе расчетной санитарно-защитной зоны, так и в ближайшей селитебной территории соответствуют предельно допустимому риску. При этом для рассмотренных групп объектов основным компонентом, определяющим канцерогенный риск для населения, является бензол. При остром воздействии веществ максимальные индексы опасности определены: для ДНС в отношении развития патологий репродуктивной и иммунной систем (HI = 0,754 на границе санзоны, HI = 0,698 на границе жилой застройки); для УППН в отношении нарушений процессов развития (HI = 0,810 на границе санзоны, HI = 0,785 на границе жилой застройки). Хроническое воздействие компонентов выбросов характеризуется максимальным значением индекса опасности в отношении органов дыхания как для ДНС (HI = 0,580 на границе санзоны, HI = 0,540 на границе жилой застройки), так и для УППН (HI = 0,620 на границе санзоны, HI = 0,600 на границе жилой застройки). При остром и хроническом воздействии веществ установленные индексы опасности соответствуют приемлемым значениям (HI<1).

Инструментальные исследования качества атмосферного воздуха на границах санзон и в ближайшем жилье подтвердили гигиеническую безопасность всех объектов. На границах санзон ДНС зафиксированы максимальные приземные концентрации на уровне 0,630 ПДКм.р. по сероводороду и 0,500 ПДКм.р. по диоксиду серы; для УППН — 0,600 ПДКм.р. по сероводороду и 0,500 ПДКм.р. по диоксиду азота. В 50% случаев концентрации загрязняющих веществ были ниже установленных расчетных концентраций. Ни одного случая превышения гигиенических нормативов (разовых или среднесуточных) не было зарегистрировано. Для 25% объектов концентрации загрязняющих веществ на границе санзон находились ниже порога определения.

По результатам измерений уровня шума на границах санзон превышения гигиенических нормативов отсутствовали. Для ДНС значения не превысили: эквивалентный уровень шума — 50,8 дБА днем и до 40,2 дБА ночью, максимальный уровень шума — до 56,5 дБА днем и до 42,3 дБА ночью. Для УППН значения не превысили: эквивалентный уровень шума — 52,3 дБА днем и до 41,5 дБА ночью, максимальный уровень шума — до 57,1 дБА днем и до 44,7 дБА ночью.

Выводы. *1. Уровни загрязнения атмосферного воздуха, превышающие гигиенические нормативы, для большинства объектов по добыче и первичной переработки нефти формируются на существенно меньших расстояниях от промышленной площадки, чем предусмотрено действующими санитарными правилами и нормами. 2. Максимальные расчетные приземные концентрации на границах ориентировочных санзон объектов добычи, подготовки и первичной переработки нефти с учетом фона составляют в основном 0,40–0,50 ПДКм.р., достигая уровня 0,80–0,90 ПДКм.р. по сероводороду, диоксиду серы, саже и диоксиду азота только для 10% объектов. 3. Установленные показатели оценки риска для здоровья населения при воздействии примесей выбросов объектов добычи и первичной переработки нефти указывают на достаточность размеров санзон по критериям риска для здоровья населения. 4. Полученные данные позволяют сделать вывод о значительном повышении уровня гигиенической безопасности объектов и наличии тенденций к сокращению зон воздействия. Последнее может явиться основанием для внесения изменений в действующие санитарные правила и нормы по классификации объектов для проектирования санитарно-защитных зон.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Амбарцумян А.К.* Современные факторы конкурентоспособности нефтегазовых компаний — технологии и кадры // Рос. предпринимательство. — 2010. — № 7–2 (163). — С. 100–105. — URL: http://bgscience.ru/lib/6228/.

2. *Артемьева А.А., Малькова И.Л.* Анализ характера влияния нефтедобычи на здоровье населения Удмуртии // Вестник Удмуртского Ун-та. Серия биология. Науки о Земле. — №11. — 2006. — С. 3–14.

3. *Валеев Т.К., Сулейманов Р.А., Рахматуллин Н.Р.* Характеристика риска для здоровья населения, связанного с качеством подземных вод нефтедобывающих территорий республики Башкортостан // Здоровье населения и среда обитания. — 2014. — №1 (250). — С. 28–30.

4. *Кенесариев У.И., Досмухаметов А.Т., Кенесары Д.У., Кенжебаев А.Ф.* Оценка риска здоровью населения при воздействии выбросов карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения по данным расчетных и инструментальных исследований // Анализ риска здоровью. — 2013. — №4. — С. 46–53.

5. *Тафеева Е.А., Петров И.В.* Эколого-гигиеническая оценка влияния загрязнения почвы на здоровье населения // Современные проблемы науки и образования. — 2016. — №4. — С. 75.

6. *Чиркова А.А., Евдошенко В.С., Май И.В.* Оценка и минимизация риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания в зоне влияния объектов нефтедобычи // Здоровье населения и среда обитания. — 2012. — № 5. — С. 24.

7. Экология. Вести. Экономика. Available at: http://www.vestifinance.ru/special/rosneft/ekologia. (17.07.2016).

8. Энергетический бюллетень Аналитического центра при правительстве РФ. Выпуск №25, июнь 2015. Available at: http://ac. gov.ru/files/publication/a/5573.pdf (17.07.2016).

9. *Юшков. И.Р.* Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений: учеб. — метод. пособие / И.Р. Юшков, Г.П. Хижняк, П.Ю. Илюшин. — Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2013. — 177 с.

REFERENCES

1. *Ambartsumyan A.K.* Contemporary factors of competitiveness of oil and gas companies — technologies and personnel // Rossiyskoe predprinimatel'stvo. — 2010. — 7–2 (163). — 100–105, URL: http://bgscience.ru/lib/6228/ (in Russian).

2. *Artem'eva A.A., Mal'kova I.L.* Analysis of oil extraction character influencing public health in Udmurtia // Vestnik Udmurtskogo Universiteta. Seriya biologiya. Nauki o Zemle. — 2006. — 11. — P. 3–14 (in Russian).

3. *Valeev T.K., Suleymanov R.A., Rakhmatullin N.R.* Characteristics of public health risk associated with underground waters quality in oil extraction territories of Bashkortostan republic // Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya. — 2014. — 1 (250). — P. 28–30 (in Russian).

4. *Kenesariev U.I., Dosmukhametov A.T., Kenesary D.U., Kenzhebaev A.F.* Evaluation of public health risk under exposure to releases of Karachagansk oil-gas condensate field, according to calculations and instrumental investigations // Analiz riska zdorov'yu. — 2013. — 4. — P. 46–53 (in Russian).

5. *Tafeeva E.A., Petrov I.V.* Ecologic and hygienic evaluation of soils pollution on public health // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. — 2016. — 4. — P. 75 p (in Russian).

6. *Chirkova A.A., Evdoshenko V.S., May I.V.* Evaluation and minimization of public health risk caused by exposure to chemical pollutants in area influenced by oil extraction objects

// Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya. — 2012. — 5. — P. 24 (in Russian).

7. Ecology. News. Economics. Available at http://www. vestifinance.ru/special/rosneft/ekologia (accessed at 17/07/2016) (in Russian).

8. Energetic bulletin of RF Governmental Analytic center. Issue 25, June 2015. Available at http://ac. gov.ru/files/publication/a/5573.pdf (accessed 17/07/2016) (in Russian).

9. *Yushkov I.R.* Elaboration and exploitation of oil and gas fields: methodic textbook. In: I.R. Yushkov, G.P. Khizhnyak, P.Yu. Ilyushin. — Perm': Izd-vo Perm. nats. issled. politekhn. un-ta, 2013. — 177 p. (in Russian).

Поступила 29.09.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Кокоулина Анастасия Александровна (Kokoulina A.A.),
науч. сотр. ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения». E-mail: maks@fcrisk.ru.

Балашов Станислав Юрьевич (Balashov S. Yu.),
зав. лаб. ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения». E-mail: stas@fcrisk.ru.

Загороднов Сергей Юрьевич (Zagorodnov S.Yu.),
ст. науч. сотр. ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения». E-mail: zagorodnov@fcrisk.ru.

Кошурников Дмитрий Николаевич (Koshurnikov D.N.),
ст. науч. сотр. ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения». E-mail: kdn@fcrisk.ru.

УДК 331.451

О.Е. Кондратьева, М.В. Кравченко, А.А. Петрова

СПЕЦИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА: НЕДОСТАТКИ МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Национальный исследовательский университет «МЭИ», ул. Красноказарменная, 14, Москва, Россия, 111250

Представлен анализ «Методики проведения специальной оценки условий труда» Минтруда России. Подробно рассмотрены подготовительный этап специальной оценки условий труда (СОУТ) и этап идентификации вредных и опасных факторов. Выявлены недостатки этой методики и предложены пути ее совершенствования.

Ключевые слова: *охрана труда, специальная оценка условий труда, идентификация вредных и опасных факторов.*

O.E. Kondrat'eva, M.V. Kravchenko, A.A. Petrova. **Special evaluation of work conditions: drawbacks of method and ways to improve**

National Research University «MPEI» 14, Krasnokazarmennaya str., Moscow, Russia, 111250

The authors present analysis of «Method of special evaluation of work conditions» by RF Labor Ministry. Thorough consideration covers preparatory stage of special evaluation of work conditions and stage of identification of hazards. Drawbacks of the methods are revealed, improvement ways are suggested.

Key words: *work safety, special evaluation of work conditions, identification of hazards.*

В настоящее время в России происходит модернизация системы управления охраной труда на предприятиях, направленная на переход от компенсаций за выявленные профессиональные заболевания и произошедшие несчастные случаи к их профилактике. В соответствии с данными Единой общероссийской справочно-информационной системы по охране труда (ЕИСОТ), на фоне снижения среднесписочной численности работающих за период с 2008 по 2014 год с 49 тыс. чел. до 45 тыс. чел. не наблюдается снижения процента работников, занятых во вредных условиях труда. Так в 2008 году этот процент составлял 26,2, в 2011–30,5, а в 2014 уже — 39,7.

Также не снижается количество лиц с впервые установленными профессиональными заболеваниями: 5238 чел. в 2008 году, 6718 чел. в 2014 году. Ежегодно у около 7000 человек выявляются профессиональные заболевания. И, хотя смертельный травматизм по данным Роструда неуклонно снижается, но в 2014 году зафиксировано почти 2000 смертельных исходов травм, что вряд ли может расцениваться, как удовлетворительный результат в области управления охраной труда.

Наличие вредных и опасных условий труда является не только причиной профессиональных заболеваний и травм на производстве, оно влечет за собой значительные расходы работодателей и государства.

Как отмечено в докладе С.Ф. Вельмяйкина, наличие профессиональных заболеваний влечет за собой дополнительные расходы Фонда социального страхования РФ и Федерального фонда обязательного медицинского страхования. Существенные экономические потери возникают также из-за прямых потерь фонда рабочего времени в связи с необходимостью предоставлений компенсаций и травматизмом. Общие потери от недопроизводства продукции и услуг оцениваются в объеме около 2,1 % от ВВП. Суммарные потери, включающие в себя выплаты пособий и страховые выплаты по обязательному социальному страхованию, выплаты досрочных пенсий, расходы работодателей на компенсации и средства индивидуальной защиты составляют около 4,3 % от ВВП [1].

Вот тут и возникает очевидное противоречие — с одной стороны, количество рабочих мест с вредными условиями труда, а, соответственно и число профессиональных заболеваний растет, с другой — необходимость производить различные выплаты за вредные условия труда является ощутимым финансовым грузом для работодателя. Хочется подчеркнуть, что именно необходимость выплат, а не само наличие таких мест.

С 1 января 2014 года вступили в силу Федеральный закон РФ от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» [6]. Причина появления этого закона и фактической замены процедуры аттестации рабочих мест на специальную оценку условий труда (СОУТ) — необходимость модернизации системы управления охраной труда и переход от затрат на компенсации за уже выявленные профессиональные заболевания и полученные травмы к затратам на профилактику возникновения травм и профессиональных заболеваний.

Остановимся отдельно на этапе подготовки к проведению аттестации рабочих мест. Работодатель заключает договор с аттестующей организацией, издает приказ о проведении аттестации и аттестационную комиссию. В состав аттестационной комиссии включаются представители работодателя, специалист по охране труда, представители выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников, представители аттестующей организации.

Аттестационная комиссия составляет перечень рабочих мест, подлежащих аттестации, с указанием факторов производственной среды и трудового процесса, травмоопасности и обеспеченности работника специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты (далее — СИЗ). То есть, процедура аттестации рабочих мест предусматривала, что перечень потенциально вредных и опасных факторов составляет комиссия, в которую входят люди, хорошо знакомые с конкретным технологическим процессом и предприятием.

Подготовка к проведению специальной оценки условий труда, казалось бы принципиально не отличается от подготовки к проведению аттестации рабочих мест. Работодатель также выбирает организацию для проведения СОУТ, издает приказ и создает комиссию по проведению СОУТ. Но есть важные нюансы. Во-первых, в состав комиссии включаются представители работодателя, в том числе специалист по охране труда, представители выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников (при наличии), но не включается представитель организации, проводящей СОУТ. На представителя такой организации теперь возлагается функция идентификации вредных и опасных производственных факторов (ВПФ и ОПФ). Комиссии же остается только утвердить перечень, представленный экспертом. В соответствии с методикой проведения СОУТ [3], для того, чтобы включить фактор производственной среды и трудового процесса в перечень измеряемых и оцениваемых факторов, необходимо установить не только наличие этого фактора на рабочем месте, но и совпадение его с перечнем вредных и опасных производственных факторов, указанных в Классификаторе, являющемся приложением к Методике СОУТ. А вот это зачастую не под силу даже самому опытному эксперту. Таким образом, при проведении СОУТ перечень измеряемых параметров определяет не просто один человек, который может быть не знаком с конкретным технологическим процессом. У такого эксперта еще во многом связаны руки, и он вынужден «не видеть» факторы, которые идентифицировались на этом рабочем месте много лет подряд.

Какие факторы теперь «не увидит» эксперт?

1. Виброакустические факторы. При проведении СОУТ виброакустические факторы идентифицируются как вредные и (или) опасные только на рабочих местах, на которых имеется технологическое оборудование, являющееся источником указанных факторов. Таким образом, все виброакустические факторы, проникающие из-за пределов помещений, в независимости от их уровня, не оцениваются.

2. Неионизирующие излучения. В соответствии с методикой СОУТ для работников, занятых исключительно на ПЭВМ и работающих с офисной оргтехникой, этот параметр вообще не идентифицируется. Что по крайне мере странно, ведь общеизвестным фактом является то, что источниками электромагнитных полей (ЭМП) являются все системы передачи и распределения электроэнергии и все электроприборы. А, значит, даже, если считать, что непосредственно сам персональный компьютер крайне редко является причиной превышения нормативных требований к уровням ЭМП, остается необходимость измерения этих уровней для контроля состояния электропроводки. Определить уровень ЭМП «на глаз» невозможно. Поэтому, только после измерений мы можем говорить о том, может ли оказывать данный фактор влияние на здоровье работника.

3. Параметры микроклимата. Согласно Методике СОУТ микроклимат идентифицируется как вредный и (или) опасный производственный фактор на ра-

бочих местах, расположенных в закрытых производственных помещениях, на которых имеется технологическое оборудование, являющееся искусственным источником тепла и (или) холода (за исключением климатического оборудования, не используемого в технологическом процессе и предназначенного для создания комфортных условий труда). Таким образом, теперь нет необходимости проведения измерений параметров микроклимата при работах на открытых пространствах, в неотапливаемых помещениях и т. д. Однако, параметры микроклимата нормируются, чтобы предотвратить нарушения теплообмена человека с окружающей средой и, как следствие, снижение его работоспособности и ухудшения самочувствия.

4. Параметры световой среды. Согласно Методике СОУТ такой фактор, как освещенность рабочей поверхности, идентифицируется как вредный и (или) опасный только при выполнении высокоточных работ с величиной объектов различения менее 0,5 мм, при наличии слепящих источников света, при проведении работ с объектами различения и рабочими поверхностями, обладающими направленно-рассеянным и смешанным отражением, или при осуществлении подземных работ, в том числе работ по эксплуатации метрополитена. Таким образом, для большей части офисных работников оценка освещенности станет недоступна. В принципе, в соответствии с Классификатором, теперь работа на компьютере в подвальном помещении с одной лампочкой на четыре рабочих места, не должна быть идентифицирована, как потенциально вредная. Коэффициент пульсации освещенности также был исключен из перечня подлежащих измерению факторов при проведении СОУТ. Благодаря данному фактору рабочие места многих офисных сотрудников нашей страны имели вредность при проведении АРМ. Так же как и коэффициент пульсации, коэффициент естественной освещенности больше не подлежит измерению при проведении СОУТ.

5. Биологический фактор. При АРМ биологический фактор оценивался на рабочих местах медицинских работников; работников предприятий мясной и кожевенной промышленности; работников, занятых ремонтом и обслуживанием канализационных сетей. В Методике СОУТ предусмотрена идентификация биологического фактора по сути только для организаций, имеющих лицензию на работы с биологическим фактором, и медицинских работников [5]. Таким образом, например, для сантехников биологический фактор на данном этапе вообще не может быть идентифицирован.

6. Напряженность трудового процесса. Методика СОУТ ограничила количество показателей, на основании которых оценивается напряженность трудового процесса. Из оценки были исключены интеллектуальные и эмоциональные нагрузки, режим работы. Что на практике вызвало негативную реакцию у большинства руководящих работников организаций, в которых была проведена СОУТ. Насколько обосновано исключение этих показателей из процедуры СОУТ, мы можем судить на одном примере. У организации, которая проводила СОУТ в 2014 году, возникла необходимость провести оценку рабочих мест пожарных, для которых показатели эмоциональной нагрузки «степени риска для собственной жизни» и «ответственность за безопасность других лиц» оказались выведены за рамки СОУТ. Но, безусловно, решающим при установлении класса условий труда на данных рабочих местах стал фактор, рассмотренный ниже.

7. Травмобезопасность. Оценка этого фактора вообще исключена из процедуры СОУТ. С нашей точки зрения, исключение из оценки, одной из основных целей которой является профилактика производственного травматизма показателя травмобезопасности, вызывает как минимум удивление.

Таким образом, уже на этапе составления перечня производственных факторов, подлежащих измерению, значительная часть факторов оказывается неучтенной, что ведет к снижению класса условий труда. Более того, в отношении рабочего места, на котором вредные и (или) опасные факторы по результатам осуществления идентификации не выявлены, работодателем подается декларация соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда [3]. То есть, не проводя никакие измерения, мы считаем данное рабочее место безопасным и убедить нас в обратном может только несчастный случай на этом рабочем месте. Достаточно сложно при такой постановке вопроса поверить в то, что целью СОУТ является именно профилактика профессиональных заболеваний и производственного травматизма.

Каким образом меняется ситуация на этапе измерений и оценки вредных и опасных производственных факторов и факторов трудового процесса? Достаточно подробный анализ этого вопроса приведен в работе [2], в которой показано, что Методика проведения СОУТ по факторам «Неионизирующие излучения», «Микроклимат», «Световая среда», «Виброакустические факторы» не полностью соответствует гигиеническим нормативам, а оценка тяжести и напряженности трудового процесса упрощена и позволяет получить достаточно приближенную оценку этих факторов.

Таким образом, на этапе измерений и оценки вредных и опасных производственных факторов и факторов трудового процесса при проведении СОУТ мы видим логичное продолжение тенденции наметившейся на подготовительном этапе. Различия в методиках проведения АРМ и СОУТ позволяют без каких-либо дополнительных мероприятий по улучшению условий труда снизить класс вредности, а спустя 5 лет и просто признать условия труда на этом месте допустимыми. Эти обоснованные опасения высказывали и другие авторы [4].

Можно возразить, что снижение класса условий труда повлечет за собой только снижение выплат работодателя по результатам СОУТ, а вот в случае возникновения профессионального заболевания у работника,

все равно придется платить. Но ведь для установления профессионального заболевания прежде всего будут затребованы результаты СОУТ, в которых черным по белому будет зафиксировано отсутствие вредных факторов на рабочем месте. Поэтому с большой вероятностью можно считать, что отнесение заболевания к профессиональному будет затруднено, что, конечно, также повлечет за собой снижение выплат работодателями.

Только вот заболевание останется и лечить его будет нужно, а, значит, государству ситуация, существующая в данный момент в области оценки условий труда, также невыгодна. И здесь возникают вечные российские вопросы: Кто виноват? И что делать? Оставив первый вопрос без ответа, попытаемся ответить на второй. На наш взгляд, всего несколько простых шагов, без кардинальных изменений, позволят улучшить ситуацию в области оценки условий труда.

Выводы. *1. Необходимо расширение Классификатора и приведение его в соответствие с действующим законодательством в области санитарно-гигиенического нормирования условий труда на рабочих местах. 2. Методика проведения СОУТ в части оценки виброакустических параметров, неионизирующего излучения и параметров микроклимата должна быть приведена в соответствие действующему санитарно-гигиеническому законодательству в этой области. 3. В процедуру СОУТ должна быть включена оценка травмобезопасности.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Вельмяйкин С.Ф.* Актуальные задачи внедрения специальной оценки условий труда в Российской Федерации. Доклад на VII Международной конференции по вопросам охраны труда.

2. *Малаян К.Р., Милохов В.В., Минько В.М., Русак О.Н., Фаустов С.А., Цаплин В.В., Цветкова А.Д.* Научный комментарий к законодательству по специальной оценке условий труда (ФЗ № 426 от 28.12.2013; ФЗ № 421 от 28.12.2013, Методика проведения специальной оценки условий труда, утверждена приказом Минтруда и социальной защиты РФ от 24.01.2014 г. № 33н) . — СПб, 2014.

3. Методика проведения специальной оценки условий труда утв. Приказом Минтруда от 24.01.2014 г. № 33н.

4. *Прокопенко Л.В., Лагутина А.В., Курьеров Н.Н..* Методика требует пересмотра // Охрана труда и социальное страхование. — 2014. — № 9. — С. 72–77.

5. Руководство Р 2.2.2006–05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» (утв. Главным государственным санитарным врачом России 29.07.05).

6. Федеральный закон Российской Федерации от 28.12.2013 г. № 426 «О специальной оценке условий труда».

REFERENCES

1. *Vel'myaikin S.F.* Topical goals of implementing special evaluation of work conditions in Russian Federation. Report in VII International conference on work safety (in Russian).

2. *Malayan K.R., Milokhov V.V., Min'ko V.M., Rusak O.N., Faustov S.A., Tsaplin V.V., Tsvetkova A.D.* Scientific comments to legislation on special evaluation of work conditions (FZ № 426 on 28/12/2013; FZ № 421 on 28/12/2013, Method of special evaluation of work conditions, approved by Order of RF Ministry of Labor and Social security on 24/01/2014 № 33n) . — St-Petersburg, 2014 (in Russian).

3. Method of special evaluation of work conditions, approved by Order of RF Ministry of Labor and Social security on 24/01/2014 № 33n (in Russian).

4. *Prokopenko L.V., Lagutina A.V., Kur'erov N.N.* Method requires revision // Okhrana truda i sotsial'noe strakhovanie. — 2014. — 9. — P. 72–77 (in Russian).

5. Manual R 2.2.2006–05 «Manual on hygienic evaluation of working environment and working process factors. Criteria and classification of work conditions» (approved by Chief Governmental Sanitary Officer of Russian Federation on 29/07/2005) (in Russian).

6. Federal Law of Russian Federation on 28/12/2013 № 426 «On special evaluation of work conditions» (in Russian).

Поступила 07.09.2016

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Кондратьева Ольга Евгеньевна (Kondrat'eva O.E.)
зав. каф. Инж. экологии и охраны труда Национального исследовательского университета «МЭИ», канд. техн. наук. E-mail: KondratyevaOYe@mpei.ru.

Кравченко Максим Владимирович (Kravchenko M.V.)
ас. каф. Инж. экологии и охраны труда Национального исследовательского университета «МЭИ». E-mail: KravchenkoMV@mpei.ru.

Петрова Алина Андреевна (Petrova A.A.)
магистр каф. Инж. экологии и охраны труда Национального исследовательского университета «МЭИ». E-mail: PetrovaAIA@mpei.ru.

Информация

УДК 616–01

Т.Е. Пиктушанская[1], Л.А. Шпагина[2], О.П. Паномарева[3], Н.В. Яковлева[3], А.С. Кретов[4], Е.П. Конторович[3]

ОТЧЕТ О ПРОВЕДЕНИИ ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ «СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОФПАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ» (г. Шахты Ростовской области, 14–16 сентября 2016 г.)

[1]ГБУ РО «ЛРЦ №2», пер. Дубинина, д. 4, г. Шахты, Ростовская обл., Россия, 346510
[2]ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России, Красный пр-т, д. 52, г. Новосибирск, Россия, 630051
[3]ФГБОУ ВО Рост ГМУ Минздрава России, пер. Нахичеванский, д. 29, Ростов-на-Дону, Россия, 344022
[4]ФГБУ ГНЦ «Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна» ФМБА России, г. Москва, 123182, Живописная ул., 48

14–16 сентября 2016 года в г. Шахты Ростовской области состоялась Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Совершенствование профпатологической помощи в современных условиях», посвященная памяти главного врача ГБУ РО «Лечебно-реабилитационный центр №2», главного внештатного специалиста профпатолога Министерства здравоохранения Ростовской области, доктора медицинских наук Ирины Николаевны Пиктушанской.

Организаторами научно-практического мероприятия выступили ГБУ РО «Лечебно-реабилитационный центр № 2» (Ростовский областной центр профпатологии), кафедра профпатологии ФПК и ППС с курсом МСЭ ФГБОУ ВО Рост ГМУ и ФГБНУ «НИИ медицины труда». В рамках конференции были организованы пленарные заседания, совещание главных внештатных профпатологов Южного Федерального округа, заседание профильной комиссии по профпатологии ФМБА России, семинар-совещание по специальной оценке труда, профессиональным рискам и социальному страхованию.

В научно-практической конференции приняли участие видные ученые и специалисты медицины труда и профпатологии, руководители научных и образовательных учреждений России, представители законодательной и исполнительной власти Ростовской области и г. Шахты, почти 200 специалистов из 25 регионов Российской Федерации, а также Луганской и Донецкой Народных Республик.

Открывая конференцию, с приветственным словом к собравшимся обратилась министр здравоохранения Ростовской области Татьяна Юрьевна Быковская. В своем выступлении она отметила: «Ростовский областной центр профпатологии — это уникальное медицинское учреждение с богатой и достойной историей. Создание, становление, развитие профпатологической службы на Дону неразрывно связаны с врачебной династией Фриды Юрьевны и Ирины Николаевны Пиктушанских. Более того, в том, что Ростовская область, единственная в России, в трудные 90-е годы сумела сохранить данное направление практического здравоохранения, — прямая заслуга врачей этой фамилии. Сегодня по многим показателям профпатологическая служба Ростовской области остается лидирующей в стране. Мы выступаем за безопасность всех видов трудовой деятельности, развитие охраны здоровья работников, основанной на достижениях отечественной и мировой медицинской науки, активно поддерживаем инициативы, направленные на улучшение охраны здоровья, труда и окружающей среды, повышение промышленной безопасности».

Участников конференции приветствовали депутат областного Законодательного собрания В.Д. Катальников, председатель городской Думы — глава города Шахты И.А. Жукова, глава администрации города И.И. Медведев.

И.А. Жукова рассказала присутствующим: «Особая гордость для нашего города — это эффективная работа государственного бюджетного учреждения «Лечебно-реабиталиционный центр N2», который является одним из крупнейших профпатологических учреждений Юга России и всей страны. В настоящее время диспансер вырос до многопрофильного лечебного центра, который уже оказывает медицинскую помощь не только больным профессиональными заболеваниями, но и всему взрослому населению Ростовской области. Конечно, сегодня мы вспоминаем и династию врачей Пиктушанских — Фриду Юрьевну, а затем ее дочь Ирину Николаевну, для которых стало делом

жизни развитие центра, укрепление его материально-технической базы. Сегодня перед медицинской общественностью страны стоят новые вызовы — ухудшение здоровья населения, высокий уровень смертности. А это значит, что у профпатологов впереди очень много работы, ведь охрана здоровья российских граждан является приоритетной задачей государства».

С приветственным словом к участникам конференции обратился научный руководитель ФГБНУ «НИИ медицины труда» академик Николай Федотович Измеров. Он сказал: «Сохранение и укрепление трудовых ресурсов России напрямую зависит от состояния здоровья ее населения, его профессиональной активности и творческого долголетия. В этой связи актуальная роль отводится специалистам медицины труда, обеспечивающим сохранение здоровья работников путем создания благоприятных условий труда, организации доступной, квалифицированной и своевременной медицинской помощи, эффективного оздоровления и комплексной реабилитации». В заключении он пожелал участникам конференции крепкого здоровья, успешной и плодотворной работы, новых знаний и хорошего настроения.

Первое пленарное заседание открыл доклад директора НИИ медицины труда Игоря Валентиновича Бухтиярова с соавторами об инновационных технологиях в медицине труда, в рамках доклада были представлены организационно-управленческие решения, медицинские информационные системы, клинико-лабораторные технологии, медико-технические разработки в медицине труда.

О состоянии профпатологической службы Ростовской области доложила главный врач ГБУ РО «ЛРЦ №2» г. Шахты Татьяна Евгеньевна Пиктушанская. В своем докладе она отобразила уровень и структуру профессиональной заболеваемости по Ростовской области, обозначила цели и задачи ГБУ РО «ЛРЦ №2». Ее сообщение содержало сведения о создании электронного «Регистра больных профессиональными заболеваниями Ростовской области», позволяющего осуществлять мониторинг состояния здоровья работников, анализ результатов и качества обязательных медицинских осмотров, осуществлять информационный обмен между центром профпатологии и территориальными ЛПУ.

Доклад о роли доктора медицинских наук, главного внештатного специалиста профпатолога Ростовской области Ирины Николаевны Пиктушанской в развитии профпатологической службы представила Т.Д. Качан (ФГБОУ ВО Рост ГМУ, г. Ростов-на-Дону). Участникам конференции был предложен фильм о И.Н. Пиктушанской, по окончании просмотра все присутствующие почтили память И.Н. Пиктушанской минутой молчания.

Интересными и содержательными на конференции были выступления Г.И. Тихоновой, Т.Б. Бурмистровой, Л.П. Кузьминой, П.В. Серебрякова, Н.Н. Мазитовой, О.С. Васильевой и Ю.П. Евлашко (Москва), Е.Л. Потеряевой и Л.А. Шпагиной (Новосибирск), З.М. Берхеевой и Р.В. Гариповой (Казань), Ю.Ю. Горблянского (Ростов-на-Дону), В.А. Бесько (Воронеж), Г.П. Орловой (Санкт-Петербург).

Во время проведения конференции состоялось семинар-совещание по специальной оценке условий труда, профессиональным рискам и социальному страхованию, проведенное совместно с Союзом работодателей Ростовской области. На открытии семинара-совещания с приветственным словом выступил вице-президент Союза работодателей Ростовской области В.Ф. Нетесанов. Заместитель министра труда и социального развития — начальник управления по труду Министерства труда и социального развития Ростовской области Г.В. Павлятенко в своем докладе говорил о трудностях, возникающих при проведении СОУТ на предприятиях Ростовской области.

Временно исполняющий обязанности заместителя руководителя Государственной инспекции труда в Ростовской области — заместитель главного государственного инспектора труда в Ростовской области (по охране труда) А.С. Давыдов выступил с сообщением о надзоре и контролю над соблюдением работодателями требований по обеспечению проведения специальной оценки условий труда. Также на семинаре-совещании состоялось торжественное вручение «Сертификатов доверия работодателя».

В своем выступлении А.Ю. Белый, заместитель начальника отдела страхования профессиональных рисков Ростовского регионального отделения Фонда социального страхования РФ, осветил аспекты обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний работающего населения, проведение СОУТ за счет средств ФСС в рамках финансового обеспечения предупредительных мер. С докладом о досрочном пенсионном обеспечении работников вредных и опасных производств с учетом дополнительных тарифов страховых взносов в Пенсионный фонд РФ выступила начальник отдела назначения пенсий с учетом специального трудового стажа и оценки пенсионных прав, застрахованных лиц отделения пенсионного фонда Российской Федерации по Ростовской области В.В. Комлева. А в докладе главного технического инспектора труда Федерации профсоюзов Ростовской области В.В. Лушникова были рассмотрены предложения по совершенствованию участия представителей профсоюзных организаций в СОУТ.

Опытом работы предприятий по управлению профессиональными рисками поделились начальник службы ОТ и ПК филиала ПАО «ОГК–2» Новочеркасская ГРЭС А.А. Семенютин и ведущий специалист по охране труда службы ОТ и ОС ООО «ПК «НЭВЗ» Е.А. Грибут. В рамках семинара-совещания рассматривались практические вопросы в сфере охраны труда. Опыт взаимодействия с работодателями организаций, проводящих СОУТ, был освещен в докладах заместителя директора ООО «Таганрогский Центр Охраны

Труда» С.М. Гулякова и заместителя генерального директора ООО «Информационно-аналитический центр «СВОТ-ЮГ» И.В. Волковыского.

Об эффективности взаимодействия с работодателями организаций, осуществляющих обучение по охране труда, доложили старший эксперт Центра охраны труда Торгово-промышленной палаты Ростовской области С.В. Борисов и директор ООО «Учебный центр ЮТМ» Д.В. Шубин. Своим опытом взаимодействия с работодателями организаций, обеспечивающих современными средствами индивидуальной защиты поделились директор ООО «Юг-Техноавиа» Е.А. Галахов, а так же руководитель подразделения ООО «Линдстрем» «Юг России» Н.С. Чирва.

Одно из пленарных заседаний под председательством профессора Л.А. Шпагиной, профессора Ю.Ю. Горблянского, профессора О.С. Васильева было посвящено вопросам пульмонологии в профессиональной клинике. Открывая его, профессор Л.А. Шпагина (Новосибирск) подчеркнула особую роль профессора И.И. Пиктушанской в развитии отечественной респираторной медицины. Кроме того был представлен доклад о дифференциальной диагностике различных фенотипов хронической обструктивной болезни легких, индивидуализации терапии в зависимости от фенотипирования ХОБЛ на основе клинико-диагностических и молекулярно-генетических исследований. Даны персонифицированные особенности лечения профессиональной ХОБЛ в зависимости от характера промышленных аэрозолей.

О современных подходах к диагностике и лечению профессиональной ХОБЛ, был также представлен доклад профессора Горблянского Ю.Ю. (Ростов-на-Дону) на основе результатов мировых многоцентровых исследований. В итоге заслушанных докладов по проблеме профессиональной ХОБЛ выделены перспективы дальнейших исследований, подчеркнута многофакторность этиологии заболевания, отсутствие согласованного или стандартного общепринятого диагностического подхода, значительная гетерогенность в определениях ХОБЛ.

В рамках симпозиума профессор Г.П. Орлова (ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им.В.П. Павлова) в своем докладе отметила терминологические разногласия в обозначении различных нозологических форм, отличие классификации профзаболеваний от принятой в пульмонологии классификации болезней органов дыхания, несоблюдение единого принципа построения классификации.

Интересные данные представлены от группы ученых ФГБНУ «НИИ МТ» по клинико-молекулярным фенотипам профессиональной бронхиальной астмы. Показана возможность прогнозирования риска развития болезни, тяжести течения, и соответственно, рационального планирования профилактических и лечебных мероприятий (научные руководители академик Н.Ф. Измеров, член-корреспондент РАН И.В. Бухтияров, профессор Л.П. Кузьмина, профессор Н.И. Измерова). Особый интерес представляет изучение общих патогенетических механизмов профессиональной бронхиальной астмы и метаболического синдрома, механизмов их взаимного потенцирования и необходимость лечебно-профилактических мероприятий.

Стратифицированные подходы к диагностике и лечению производственно обусловленного «перекрестного» синдрома ХОБЛ и БА представлены в докладе профессора О.С. Васильевой (ФГБУ НИИ Пульмонологии ФМБА России), что вызвало большой интерес аудитории.

Конференция была аккредитована как учебное мероприятие Координационным советом по развитию непрерывного медицинского и фармацевтического образования Министерства здравоохранения Российской Федерации. Участникам конференции были выданы свидетельства о том, что они прошли обучение в рамках реализации модели отработки основных принципов непрерывного медицинского образования, обеспеченных Ассоциацией врачей и специалистов медицины труда.

Также в ходе конференции кафедрой профпатологии с курсом медико-социальной экспертизы ФПК и ППС ФГБОУ ВО Рост ГМУ проведено обучение врачей по теме «Организация предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинские регламенты допуска к профессии» в объеме 72 часа (очно-заочный цикл) на внебюджетной основе.

В рамках конференции было проведено совещание главных внештатных специалистов профпатологов Южного Федерального округа. Открывая его, Г.Н. Лагутина (Москва) в своем докладе отметила, что, несмотря на обновление ряда методических документов по вопросам классификаций и характеристик современных форм профессиональных заболеваний, остаются проблемы терминологического порядка, проблемы оценки и управления профессиональными рисками, организации и качества медицинских осмотров работающих, регламентации диагностических задач при экспертизе профпригодности и экспертизе связи заболеваний с профессией.

В соответствии с приказом ФМБА России от 02.08.2015 № 22кс в рамках конференции было проведено очередное заседание профильной комиссии профпатологии ФМБА России. В выступлении главного профпатолога ФМБА России Андрея Юрьевича Бушманова было отмечено, что служба профпатологии ФМБА России представлена 98 медицинскими организациями, участвующими в проведении предварительных и периодических медицинских осмотров, и 13 центрами профессиональной патологии.

Все центры профессиональной патологии ФМБА России созданы на базе многопрофильных специализированных учреждений здравоохранения и обладают лицензиями на право осуществления специфических работ и услуг в сфере профпатологии: предварительные и периодические медицинские осмотры, экспертиза связи заболеваний с профессией, экспертиза профпригодности, профпатология. Традиционная осо-

бенность центров профпатологии ФМБА России состоит в их специализации. Несмотря на то, что лицензионные правила позволяют центрам профпатологии проводить экспертизы в отношении любых вредных производственных факторов, в центрах профпатологии ФМБА России исторически сложились основные профили их деятельности, которые используются медицинскими организациями при направлении пациентов для экспертизы связи заболевания с профессией.

Для участников конференции была проведена ознакомительная экскурсия в ГБУ РО «Лечебно-реабилитационный центр №2».

На закрытии конференции директор ФГБНУ «НИИ МТ», главный внештатный специалист профпатолог Минздрава РФ Игорь Валентинович Бухтияров подвел итоги трехдневной работы конференции. В своем докладе И.В. Бухтияров отметил, что в рамках конференции обсуждались актуальные проблемы профессиональной патологии и организации профпатологической помощи, нормативно-правовое обеспечение деятельности профпатологической службы, совершенствование деятельности центров профпатологии, организационно-правовые основы медицинских осмотров и экспертизы профпригодности работников, экспертизы связи заболевания с профессией, СОУТ и системы управления профессиональными рисками. На конференции были рассмотрены предложения по совершенствованию профпатологической службы здравоохранения и функциональной диагностики. Проводилась работа по подготовке, утверждению и внедрению стандартов диагностики, лечения и реабилитации в профпатологии, разработки клинических протоколов и национальных рекомендаций, создания единого национального регистра профессиональных заболеваний, актуализации классификаций ведущих нозологических форм профессиональных заболеваний.

Заслушав и обсудив представленные доклады, на конференции была **принята резолюция со следующими предложениями:**

1. Проведение и активизация работы по решению вопросов охраны здоровья работающих в рамках социального партнерства с союзом работодателей, ФСС, Госинспекцией по труду, профсоюзами, Министерством труда, бюро МСЭ:

• обеспечение контроля организации периодических МО со стороны трудинспекции с формированием конкретных постановлений в адрес работодателя;

• проведение экспертизы списков лиц, направленных на ПМО со стороны Роспотребнадзора;

• принятие соглашения между органами здравоохранения, МСЭ и ФСС о порядке подтверждения диагноза ПЗ с определением динамики заболевания, эффективности реабилитационных мероприятий и формированием рекомендации в ЦПП;

• организация контроля качества и объективности проведения СОУТ со стороны Департамента труда;

• осуществление контроля проведения ПМО и экспертизы профпригодности частными медицинскими организациями со стороны Федеральной службы защиты прав потребителей;

• организация контроля над деятельностью частных медицинских организаций по проведению ПМО и экспертизы профпригодности с разработкой механизма отчетности этих организаций по результатам ПМО со стороны Роспотребнадзора;

• организация контроля качества ПМО, проводимых частными медицинскими организациями, совместно органами управления здравоохранения и Роспотребнадзора с привлечением профильных специалистов-профпатологов.

2.Совершенствование нормативно-правовой и методической базы профпатологии:

• утверждение норм нагрузки узкопрофильных специалистов Центров профессиональной патологии на консультативном приеме и на профосмотре;

• создание программного обеспечения для формирования реестров больных с ПЗ по единому образцу, а также единых форм отчетов главных внештатных профпатологов субъектов РФ в МЗ РФ;

• создание рабочей группы по актуализации классификаций основных форм профессиональных заболеваний;

• подготовка предложений к ныне действующему перечню профессиональных заболеваний с уточнением данных о возможных локализациях профессиональных злокачественных новообразований, которые могут формироваться под воздействием конкретных канцерогенных факторов или производственных процессов в соответствии с международными данными (список профессиональных заболеваний МОТ и данные МАИР);

• создание рабочей группы экспертов по формированию федеральных национальных рекомендаций по основным формам профессиональных заболеваний;

• инициация разработки приказа МЗ РФ «Об утверждении критериев контроля качества медицинских осмотров и экспертизы профпригодности»;

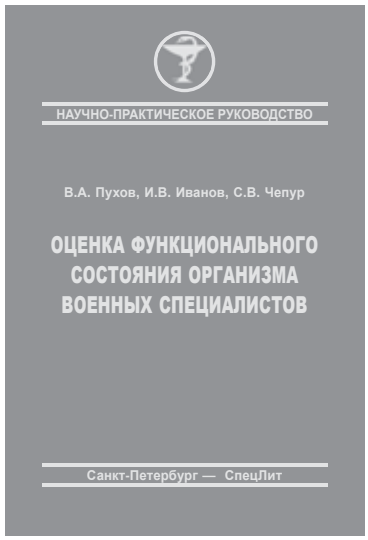
• приведение в соответствие нормативно-правовой базы (1064 постановление Правительства и 302 приказа) по медицинскому освидетельствованию экспертизы о профессиональной пригодности водителей транспортных средств;

• разработка инструктивно-методического письма о применении приказа МЗ 282 от 2015 г.

3.Подготовить предложения в Правительство РФ и ФСС РФ о возможности финансирования профпатологической помощи из средств ФСС.

Рецензия

В.А. Пухов, И.В. Иванов, С.В. Чепур. **Оценка функционального состояния организма военных специалистов.** Научно-практическое руководство / под ред. акад. И.Б. Ушакова. — Санкт-Петербург: СпецЛит, 2016. — 312 с.



Изучение функционального состояния (ФС) человека в процессе деятельности является актуальной проблемой и вызывает большой интерес у специалистов различного профиля. Со времени организации НИИ МТ проблемы физиологии труда привлекали внимание специалистов по гигиене. В рамках частного раздела гигиены труда изучаются особенности труда военных специалистов, которым свойственна высокая интенсивность в условиях психоэмоционального стресса и воздействия боевой обстановки, неблагоприятные эргономические и климатические факторы, длительные физические и психологические нагрузки. Все это предъявляет высокие требования к состоянию здоровья военнослужащих. Для лиц военных профессий представляется важным и актуальным анализ факторов, влияющих на уровень профессионального здоровья, обеспечивающих их профессиональное долголетие и надежность профессиональной деятельности.

В книге затронутая важная проблема разработки методов количественного анализа характеристик функционального состояния как необходимого условия развития системно-количественной физиологии целостного организма. Осуществление этого направления в практику позволит проводить полноценную диагностику и прогнозирование состояния, охрану и восстановление здоровья человека труда в военных профессиях.

Одним из весьма значимых направлений этой работы является формирование системы оценки и контроля функционального состояния организма различных категорий военных специалистов. Реализация мероприятий этой системы от профессионального психологического отбора военных специалистов (определения профессиональной пригодности к обучению и последующей военно-профессиональной деятельности) и их рационального распределения по функциональному предназначению до обеспечения готовности к решению различных задач на протяжении всей последующей службы направлена на сохранение здоровья и работоспособности военнослужащих.

Описываемые в монографии методы оценки и контроля ФС позволяют получить объективную информацию, которую можно использовать для решения различных задач, в том числе оценки условий военного труда, нормирования и оптимизации последних, оптимального формирования воинских подразделений (групп), проведения психофизиологической коррекции ФС для достижения и поддержания должной работоспособности (боеспособности), проведение медицинской реабилитации.

Заслугой авторов явилось значительное углубление теоретического толкования различных аспектов этой проблемы: систематизирован материал по проблеме оценки ФС на современном этапе, приведены наиболее часто применяемые методики и процедуры обследования, даны их характеристики, оценочные критерии, варианты трактовки результатов. Рассмотрен широкий круг методик, из которых специалист может выбрать целесообразные для практического применения в конкретной ситуации. При их систематизации и изложении авторы исходили из того, что объем контроля ФС на различных этапах военно-профессиональной деятельности военнослужащих будет различным. В частности, наибольший объем предусматривается при экспертных оценках и стационарном обследовании в лечебных учреждениях, сокращенный (в том числе экспресс-методы) — в процессе повседневной профессиональной деятельности.

К сожалению, несколько коротко, на наш взгляд, описаны особенности построения и использования новых аппаратно-программных комплексов. Хотя эти подходы авторы рекомендуют применять в целях медико-психологического контроля состояния как разных категорий военных специалистов, так и лиц других видов профессиональной деятельности, которые предъявляют повышенные требования к состоянию здоровья и функциональной надежности человека.

Следует отметить, что диагностике и прогнозированию ФС человека, выявлению физиологических критериальных характеристик и обоснованию интегральных показателей, обуславливающих выполнение деятельности посвящен ряд исследований сотрудников НИИ медицины труда. Отличие рассматриваемого издания в том, что его авторы систематизировали и выполнили комплексное количественное описание фундаментальных методик в данной области с учетом опыта их применения в полевых условиях и при организации войсковых испытаний лекарственных средств и технических средств медицинской службы.

Применение описанных в данном научно-практическом руководстве методик представляется возможным не только в военной медицине, но и в смежных областях:

— экспертиза трудоспособности, профориентация, профотбор и профпригодность в спорте, промышленности, военном деле;

— оценка предсменной готовности лиц, чья профессия связана с повышенными требованиями к человеческому фактору, например бойцов ОМОНа и МЧС, диспетчеров на транспорте, операторов атомных электростанций и т. п.;

— психофизиологическое обеспечение транспортных и энергетических предприятий для оперативной оценки психофизиологического состояния человека;

— диагностика и реабилитация нарушений функций в медицинской практике;

— в фундаментальных исследованиях в физиологии, психологии и биомеханике.

Можно заключить, что рецензируемое издание послужит хорошей теоретической базой и практическим пособием для врачей и научных сотрудников в областях медицины труда и профессионального психологического отбора, гигиены и физиологии, а также оценки профессионального здоровья человека и прогнозирования надежности профессиональной деятельности.

В.В. Матюхин (гл. науч. сотр. ФГБНУ «НИИ медицины труда», д-р мед. наук, проф.)
Е.И. Маткевич (преп. каф. авиа. и косм. мед. ФГБОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава РФ)

Представляем новую книгу

Гребенюк А.Н., Аксенова Н.В., Антушевич А.Е. и др. Токсикология и медицинская защита: Учебник / под ред. А.Н. Гребенюка. — СПб.: Фолиант, 2016. — 672 с.: ил. ISBN 978-5-93929-263-4

Учебник подготовлен в соответствии с учебной программой по токсикологии, радиобиологии и медицинской защите для студентов и курсантов медицинских вузов (факультетов). В нем изложены цели, задачи, структура, основные понятия и термины токсикологии и радиобиологии, общие закономерности взаимодействия организма человека с химическими веществами и ионизирующими излучениями, основные формы токсических процессов и радиационных поражений. Приведена классификация отравляющих и высокотоксичных веществ, которые могут стать причиной поражения людей при экстремальных воздействиях, описан механизм их действия, патогенез и клинические проявления интоксикации, принципы диагностики и лечения острых отравлений. Дана характеристика источников ионизирующих излучений, представляющих опасность для здоровья человека, изложены основы биологического действия радиации, патогенез и клинические проявления радиационных поражений, развивающихся при внешнем, внутреннем, сочетанном и комбинированном воздействии. Подробно описаны современные подходы к реализации мероприятий медицинской защиты от действия поражающих факторов радиационной и химической природы. Учебный материал изложен в 28 главах, каждая из которых завершается вопросами для контроля полученных знаний. Для облегчения восприятия приведенного материала учебник иллюстрирован 103 таблицами и 103 рисунками. Завершает учебник список основной и дополнительной литературы, включающий современные учебные пособия и руководства по токсикологии, радиобиологии и медицинской защите.

Издание рекомендовано Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» (ФГАУ «ФИРО») Министерства образования и науки РФ в качестве учебника для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы высшего образования по специальностям «Лечебное дело», «Медико-профилактическое дело», «Фармация», а также военно-учетным специальностям «Лечебное дело в наземных войсках», «Медико-профилактическое дело», «Фармация».

Кроме того, учебник может быть использован для подготовки студентов медицинских и фармацевтических вузов по учебной дисциплине «Безопасность жизнедеятельности. Медицина катастроф (Медицина чрезвычайных ситуаций)», а также в ходе послевузовского и дополнительного профессионального образования врачей различных специальностей.

Содержание Contents

Зайцева Н.В., Землянова М.А. Нарушение протеомного профиля плазмы крови у населения, проживающего в зоне влияния выбросов металлургических производств 1

Воробьева А.А., Власова Е.М., Шевчук В.В., Алексеев В.Б., Носов А.Е., Пономарева Т.А., Тендрякова С.Ю. Формирование метаболического синдрома как фактора риска патологии системы кровообращения у водителей 5

Власова Е.М., Ивашова Ю.А., Попонина Ю.Н., Кудлаев С.В. Оценка функционального состояния организма стажированных медицинских работников 10

Лебедева-Несевря Н.А., Цинкер М.Ю., Плотникова Е.Б., Германов И.А. Здоровье работающего населения как фактор социально-экономической модернизации территории 15

Носов А.Е., Власова Е.М., Пономарева Т.А., Агафонов А.В. К вопросу экспертизы профпригодности работающих во вредных условиях труда после аортокоронарного шунтирования 20

Лужецкий К.П., Клейн С.В., Вековшинина С.А., Цинкер М.Ю. Факторы риска нарушений липидного обмена у населения, проживающего в условиях многосредовой экспозиции кадмием и мышьяком 25

Шляпников Д.М., Шур П.З., Алексеев В.Б. Оценка риска здоровью работников, занятых в переработке титансодержащих и редкоземельных материалов 30

Кокоулина А.А., Балашов С.Ю., Загороднов С.Ю., Кошурников Д.Н. Гигиеническая оценка объектов добычи, подготовки и первичной переработки нефти с учетом показателей риска для здоровья 34

Кондратьева О.Е., Кравченко М.В., Петрова А.А. Специальная оценка условий труда: недостатки методики проведения и пути совершенствования 38

ИНФОРМАЦИЯ

Пиктушанская Т.Е., Шпагина Л.А., Пономарева О.П., Яковлева Н.В., Кретов А.С., Конторович Е.П. Отчет о проведении Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Совершенствование профпатологической помощи в современных условиях» (г. Шахты Ростовской области, 14–16 сентября 2016 г.) 42

РЕЦЕНЗИЯ

Матюхин В.В., Маткевич Е.И. — В.А. Пухов, И.В. Иванов, С.В. Чепур. Оценка функционального состояния организма военных специалистов: научно-практическое руководство / под ред. акад. И. Б. Ушакова. — СПб: СпецЛит, 2016. — 312 с. 46

ПРЕДСТАВЛЯЕМ НОВУЮ КНИГУ

Гребенюк А.Н., Аксенова Н.В., Антушевич А.Е. и др. Токсикология и медицинская защита: Учебник / под ред. А.Н. Гребенюка. — СПб.: Фолиант, 2016. — 672 с. : ил. 47

Zaitseva N.V., Zemlyanova M.A. Disorders of serum proteomic profile in residents of area influenced by metallurgic industrial releases 1

Vorob'eva A.A., Vlasova E.M., Shevchuk V.V., Alexeev V.B., Nosov A.E., Ponomareva T.A., Tendryakova S.Yu. Formation of metabolic syndrome as a risk factor of circulatory diseases in drivers 5

Vlasova E.M., Ivashova Yu.A., Poponina Yu.N., Kudlaev S.V. Evaluation of functional state in medical personnel with long length of service 10

Lebedeva-Nesevrya N.A., Tsinker M.Yu., Plotnikova E.B., Germanov I.A. Workers' health as a factor of social economic modernization of territory 15

Nosov A.E., Vlasova E.M., Ponomareva T.A., Agafonov A.V. On occupational fitness examination of workers exposed to occupational hazards after coronary artery bypass grafting 20

Luzhetskiy K.P., Kleyn S.V., Vekovshinina S.A., Tsinker M.Yu. Risk factors of lipid metabolism disorders in residents of multi-environmental exposure to cadmium and arsenic 25

Shlyapnikov D.M., Shur P.Z., Alexeev V.B. Evaluation of health risk for workers engaged into processing of titanium-containing and rare-earth materials 30

Kokoulina A.A., Balashov S.Yu., Zagorodnov S.Yu., Koshurnikov D.N. Hygienic evaluation of objects concerning extraction, preparation and primary processing of oil, considering health risk parameters 34

Kondrat'eva O.E., Kravchenko M.V., Petrova A.A. Special evaluation of work conditions: drawbacks of method and ways to improve 38

INFORMATION

Piktushanskaya T.E., Shpagina L.A., Panomareva O.P., Yakovleva N.V., Kretov A.S., Kontorovich E.P. Report on Russian scientific and practical conference with international participation «Improvement of occupational therapeutic care nowadays» (Shakhty town, Rostov region, 14–16 September 2016) 42

REVIEW

Matyukhin V.V., Matkevich E.I. — V.A. Pukhov, I.V. Ivanov, S.V. Chepur. Evaluation of functional state in military specialists: scientific and practic manual. I.B. Ushakov, ed. St-Petersburg; SpetsLit, 2016. — 312 p. 46

NEW BOOK PRESENTATION

Grebenyuk A.N., Aksenova N.V., Antushevich A.E. and other. Toxicology and medical protection. / Handbook after ed. Grebenyuk A.N. — Spb.: Foliant, 2016. — 672 p.: ill. 47